

Deutsch



BS2000/OSD

# VM2000 V10.0

Virtuelles Maschinensystem

Benutzerhandbuch

## Kritik... Anregungen... Korrekturen...

Die Redaktion ist interessiert an Ihren Kommentaren zu diesem Handbuch. Ihre Rückmeldungen helfen uns, die Dokumentation zu optimieren und auf Ihre Wünsche und Bedürfnisse abzustimmen.

Sie können uns Ihre Kommentare per E-Mail an [manuals@ts.fujitsu.com](mailto:manuals@ts.fujitsu.com) senden.

## Zertifizierte Dokumentation nach DIN EN ISO 9001:2008

Um eine gleichbleibend hohe Qualität und Anwenderfreundlichkeit zu gewährleisten, wurde diese Dokumentation nach den Vorgaben eines Qualitätsmanagementsystems erstellt, welches die Forderungen der DIN EN ISO 9001:2008 erfüllt.

cognitas. Gesellschaft für Technik-Dokumentation mbH  
[www.cognitas.de](http://www.cognitas.de)

## Copyright und Handelsmarken

Copyright © Fujitsu Technology Solutions GmbH 2012.

Alle Rechte vorbehalten.

Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Alle verwendeten Hard- und Softwarenamen sind Handelsnamen und/oder Warenzeichen der jeweiligen Hersteller.

EMC<sup>2</sup><sup>®</sup>, Symmetrix<sup>®</sup>, CLARiiON CX, SRDF<sup>™</sup>, TimeFinder<sup>™</sup>, SnapView<sup>™</sup>, Enginuity<sup>™</sup> und EMC ControlCenter<sup>™</sup> sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Firma EMC2 Corporation, Hopkinton/MA (USA).

The Xen<sup>®</sup> mark is a trademark of Citrix Systems, Inc., which manages the mark on behalf of the Xen open source community. The Xen<sup>®</sup> mark is registered with the U.S. Patent and Trademark Office, and may also be registered in other countries. Use of the Xen<sup>®</sup> mark on this product is not necessarily an indication of a relationship between or endorsement by Citrix Systems, Inc., the Xen community, or the Xen Advisory Board and the developers of this product, nor is it an indication that this product meets all the criteria for a “Faithful Implementation” of the Xen<sup>®</sup> hypervisor set out at <http://www.xen.org>.

---

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Zielsetzung und Zielgruppen des Handbuchs</b> . . . . .	<b>14</b>
<b>1.2</b>	<b>Konzept des Handbuchs</b> . . . . .	<b>15</b>
<b>1.3</b>	<b>Änderungen gegenüber dem Vorgänger-Handbuch</b> . . . . .	<b>17</b>
<b>1.4</b>	<b>Darstellungsmittel</b> . . . . .	<b>18</b>
<b>1.5</b>	<b>Einsatzmöglichkeiten von VM2000</b> . . . . .	<b>19</b>
<b>1.6</b>	<b>Merkmale von VM2000</b> . . . . .	<b>21</b>
<b>1.7</b>	<b>Linux- und Windows-Gastsysteme (SQ-Server)</b> . . . . .	<b>22</b>
<b>2</b>	<b>Aufbau von VM2000</b> . . . . .	<b>23</b>
<b>2.1</b>	<b>Begriffe von VM2000</b> . . . . .	<b>23</b>
<b>2.2</b>	<b>Realisierung von VM2000</b> . . . . .	<b>27</b>
2.2.1	Realisierung auf S-Servern . . . . .	28
2.2.2	Realisierung auf SQ-Servern . . . . .	30
<b>2.3</b>	<b>Betriebsmittel verwalten unter VM2000</b> . . . . .	<b>35</b>
<b>2.4</b>	<b>Unterstützte Hardware und Betriebssysteme</b> . . . . .	<b>36</b>
<b>2.5</b>	<b>Randbedingungen</b> . . . . .	<b>37</b>
2.5.1	Funktionsdiskette bzw. -CD . . . . .	37
2.5.2	Randbedingungen der Hardware . . . . .	38
2.5.3	Randbedingungen von VM2000 . . . . .	39
2.5.4	Randbedingungen für Gastsysteme . . . . .	40
<b>2.6</b>	<b>Unterschiede zwischen S- und SQ-Servern</b> . . . . .	<b>41</b>

<b>3</b>	<b>Installieren von VM2000</b>	<b>43</b>
<b>3.1</b>	<b>Generieren und Konfigurieren der Geräteperipherie</b>	<b>45</b>
3.1.1	Geräteperipherie auf S-Servern	45
3.1.2	BS2000-Geräte am SQ-Server	47
<b>3.2</b>	<b>Einrichten des VM2000-Monitors</b>	<b>48</b>
<b>3.3</b>	<b>Installieren der Meldungsdateien von VM2000</b>	<b>51</b>
<b>3.4</b>	<b>Installieren der VM2000-Hypervisordateien (S-Server)</b>	<b>52</b>
<b>3.5</b>	<b>Einstellen der VM2000-Parameter im Parameterservice</b>	<b>53</b>
<b>3.6</b>	<b>Erstellen der Konfigurationsdatei für die Monitor-VM (S-Server)</b>	<b>56</b>
<b>3.7</b>	<b>Betrieb von \$VMCONS vorbereiten</b>	<b>60</b>
<b>3.8</b>	<b>Installieren der Gastsysteme</b>	<b>61</b>
<b>3.9</b>	<b>Einstellungen für VM2000 in X2000 (SQ-Server)</b>	<b>62</b>
3.9.1	Konfiguration von VM2000	62
3.9.2	Einrichten der KVP-Konsolen zur Gastsystem-Bedienung	63
3.9.3	Lokale und ferne Kommunikation	64
<b>4</b>	<b>Einleiten und Beenden von VM2000</b>	<b>65</b>
<b>4.1</b>	<b>VM2000-Betrieb einleiten</b>	<b>65</b>
4.1.1	IPL für S-Server	66
4.1.2	VM2000-Betrieb einleiten (SQ-Server)	68
<b>4.2</b>	<b>Monitorsystem hochfahren</b>	<b>69</b>
4.2.1	Benötigte Komponenten	69
4.2.2	Ablauf des Startup im Monitorsystem	70
4.2.3	Beispiel für einen Startup des Monitorsystems	73
<b>4.3</b>	<b>Monitorsystem und VM2000 beenden</b>	<b>79</b>
4.3.1	Koordinierter Shutdown von VM2000	80
4.3.2	Shutdown im Monitorsystem	83
<b>4.4</b>	<b>Einleiten, Bedienen und Beenden von Gastsystemen</b>	<b>84</b>

<b>5</b>	<b>Bedienen von VM2000 und der virtuellen Maschinen (VM)</b>	<b>87</b>
<b>5.1</b>	<b>Bedienkonzept von VM2000</b>	<b>88</b>
5.1.1	Bedienungsebenen von VM2000	88
5.1.2	Bedienen der virtuellen Maschinen (ADMIN-Dialog aus Benutzertask)	91
5.1.2.1	Privilegierung der Benutzertask im Monitorsystem	91
5.1.2.2	Administrationsdialoge aus privilegierten Benutzertasks	92
5.1.2.3	Beispiel zum ADMIN-Dialog aus einer Benutzertask	95
5.1.3	Bedienen der Gastsysteme über BS2000-Konsolen	100
5.1.3.1	KVP-Konsolen an S-Servern (über SKP 3970)	102
5.1.3.2	KVP-Konsolen am SQ-Server	107
5.1.4	VM2000-Administrationsanwendung \$VMCONS	110
5.1.4.1	Verbindungsaufbau zu \$VMCONS	112
5.1.4.2	Bedienen der virtuellen Maschinen (ADMIN-Dialog über \$VMCONS)	115
5.1.4.3	Bedienen der Gastsysteme (VC-Dialog über \$VMCONS)	117
5.1.4.4	Beispiel zum ADMIN- und VC-Dialog über \$VMCONS	124
5.1.5	Automatisieren der VM2000- und VM-Administration	130
<b>5.2</b>	<b>Bedienen einer VM</b>	<b>136</b>
5.2.1	Initialisieren einer VM	138
5.2.2	Überwachen einer VM mit Jobvariablen (MONJV)	148
5.2.3	Geräte und Assignment Sets verwalten	154
5.2.4	VM und VM-Gruppe	154
5.2.5	Zuordnen einer VM oder VM-Gruppe zu einem CPU-Pool	154
5.2.6	Starten der VM-Administration	155
5.2.7	Starten des Gastsystems auf einer VM	156
5.2.8	Informationsdienste	159
5.2.9	Betriebsmittel verwalten	161
5.2.10	Anhalten einer VM/Aufheben eines Wartezustandes	163
5.2.11	Verschieben einer VM im Hauptspeicher	166
5.2.12	Benachrichtigen von VM-Administratoren	166
5.2.13	Ändern der VMCONS-Parameter	167
5.2.14	Beenden der VM-Administration	167
5.2.15	Abbrechen des Gastsystems auf einer VM	168
5.2.16	Shutdown im Gastsystem und von VM2000	170
5.2.17	Beenden einer VM	174
<b>5.3</b>	<b>Bedienen von VM-Gruppen (S-Server)</b>	<b>176</b>
5.3.1	Einrichten einer VM-Gruppe	178
5.3.2	Zuordnen einer VM zu einer VM-Gruppe	179
5.3.3	Ändern der Attribute einer VM in einer VM-Gruppe	180
5.3.4	Entfernen einer VM aus einer VM-Gruppe	180
5.3.5	Ändern der Attribute einer VM-Gruppe	180
5.3.6	Informationen über eine VM-Gruppe ausgeben	181

5.3.7	Auflösen einer VM-Gruppe . . . . .	181
5.3.8	Beispiel zum Bedienen von VM-Gruppen . . . . .	182
<b>5.4</b>	<b>Bedienen des Gesamtsystems VM2000 . . . . .</b>	<b>186</b>
5.4.1	Einteilung der VM2000-Kommandos . . . . .	187
5.4.2	Übersicht über die VM2000-Kommandos . . . . .	188
5.4.3	Privilegierte Funktionen . . . . .	190
5.4.4	Einschränkungen in den Kommandos/Funktionen von VM2000 . . . . .	191
5.4.5	Erweitern und Einschränken des Kommando-/Funktionsumfangs . . . . .	192
<b>5.5</b>	<b>VM2000 in den Gastsystemen . . . . .</b>	<b>194</b>
	ATTACH-DEVICE	
	Hardware-Einheiten zuschalten . . . . .	197
	DETACH-DEVICE	
	Hardware-Einheiten wegschalten . . . . .	198
	INCLUDE-DEVICE-CONNECTION	
	Logische Verbindungen zuschalten . . . . .	199
	REMOVE-DEVICE-CONNECTION	
	Logische Verbindungen wegschalten . . . . .	200
	MODIFY-IO-UNIT	
	Konfigurationseigenschaften Ein-/Ausgabe-Einheit ändern . . . . .	201
	SHOW-SYSTEM-INFORMATION	
	Informationen über laufendes System ausgeben . . . . .	202
	SHOW-DEVICE-CONFIGURATION	
	Anlagenkonfiguration und Verfügbarkeitszustand anzeigen . . . . .	206
<b>6</b>	<b>Verwalten von VM2000 . . . . .</b>	<b>211</b>
<b>6.1</b>	<b>CPU-Verwaltung . . . . .</b>	<b>212</b>
6.1.1	Reale und virtuelle CPUs verwalten und rekonfigurieren . . . . .	212
6.1.1.1	Reale CPUs (Verarbeitungsprozessoren) . . . . .	213
6.1.1.2	Virtuelle CPUs . . . . .	215
6.1.1.3	Rekonfiguration von realen und virtuellen CPUs . . . . .	218
6.1.1.4	Hochverfügbarkeit durch „Hot Spare-CPU“ . . . . .	220
6.1.1.5	Leistungssteigerung mit Extra-CPU . . . . .	222
6.1.2	CPU-Pools verwalten . . . . .	225
6.1.2.1	Statische CPU-Pools . . . . .	225
6.1.2.2	Dynamische CPU-Pools . . . . .	225
6.1.2.3	Anzahl zugeschalteter realer und virtueller CPUs im CPU-Pool . . . . .	228
6.1.2.4	Einrichten eines CPU-Pools . . . . .	231
6.1.2.5	CPU's einem CPU-Pool zuordnen . . . . .	232
6.1.2.6	Zuordnen einer VM oder VM-Gruppe zu einem (anderen) CPU-Pool . . . . .	232
6.1.2.7	Aufheben der Zuordnung einer VM oder VM-Gruppe zu einem CPU-Pool . . . . .	232
6.1.2.8	Informationen über einen CPU-Pool ausgeben . . . . .	232

6.1.2.9	Auflösen eines CPU-Pools . . . . .	233
6.1.2.10	Beispiel zum Verwalten von CPU-Pools . . . . .	233
6.1.3	Verteilung der CPU-Leistung auf die VMs planen . . . . .	238
6.1.4	Scheduling-Verfahren . . . . .	249
6.1.4.1	Feste CPU-Zuordnung (Dedizierte CPUs, S-Server) . . . . .	249
6.1.4.2	CPU-Zuteilung im Zeitscheibenverfahren (S-Server) . . . . .	251
6.1.5	Ablaufbeispiel zur CPU-Verwaltung . . . . .	253
<b>6.2</b>	<b>Kanäle, Steuerungen und Pfade rekonfigurieren (S-Server) . . . . .</b>	<b>262</b>
<b>6.3</b>	<b>Speicher verwalten und rekonfigurieren . . . . .</b>	<b>265</b>
6.3.1	Hauptspeicher verwalten . . . . .	265
6.3.1.1	Hauptspeicher auf S-Servern verwalten . . . . .	266
6.3.1.2	Hauptspeicher auf SQ-Servern verwalten . . . . .	269
6.3.2	Hauptspeicher rekonfigurieren . . . . .	270
6.3.3	Globalspeicher verwalten (S-Server) . . . . .	277
<b>6.4</b>	<b>Geräteperipherie verwalten . . . . .</b>	<b>284</b>
6.4.1	Geräte einer VM zuordnen und entziehen . . . . .	285
6.4.1.1	Explizite Gerätezuordnung und -freigabe . . . . .	287
6.4.1.2	Assignment Sets, implizite Gerätezuordnung und -freigabe . . . . .	288
6.4.1.3	Implizite und explizite Gerätezuordnung im Zusammenspiel . . . . .	291
6.4.1.4	Benutzungsart eines Gerätes . . . . .	292
6.4.1.5	Beispiel zur Verwaltung der Geräteperipherie . . . . .	294
6.4.2	Pubsets einer VM zuordnen und entziehen . . . . .	305
6.4.2.1	Explizite Pubset-Zuordnung und -Freigabe . . . . .	307
6.4.2.2	Implizite Pubset-Zuordnung und -Freigabe . . . . .	308
6.4.2.3	Implizite und explizite Pubset-Zuordnung im Zusammenspiel . . . . .	310
6.4.2.4	Benutzungsart von Pubsets . . . . .	311
6.4.2.5	Hinweise zur Pubset-Angabe in den VM2000-Kommandos . . . . .	313
6.4.2.6	Pubset-Rekonfiguration . . . . .	315
6.4.2.7	Spiegel-Pubsets . . . . .	318
6.4.2.8	Space Provisioning (SPACEPRO) unter VM2000 . . . . .	321
6.4.2.9	Beispiel zur Verwaltung von Pubsets . . . . .	324
6.4.3	Spezielle Geräte . . . . .	336
6.4.4	Gemeinsame Benutzung von Platten . . . . .	338
6.4.5	Parallel Access Volume (PAV, S-Server) . . . . .	345
6.4.6	Einsatz des High-Speed Network Connect HNC (S-Server) . . . . .	352
6.4.7	Konfigurationshinweise zum Betrieb von VM2000 . . . . .	358
6.4.8	Einsatz von IORM im VM2000-Betrieb . . . . .	359
6.4.9	Dynamische I/O-Konfigurationsänderung . . . . .	361
6.4.9.1	Kanalgeräte-Konfiguration über BS2000/OSD ändern (S-Server) . . . . .	361
6.4.9.2	Geräte-Konfiguration über X2000 ändern . . . . .	362
6.4.9.3	Geräte-Konfiguration im Plattenspeichersystem ändern . . . . .	362

<b>6.5</b>	<b>Sichern und Wiederherstellen der VM2000-Konfiguration</b>	<b>363</b>
6.5.1	Sichern einer VM2000-Konfiguration	363
6.5.2	Ändern der Sicherung einer VM2000-Konfiguration	364
6.5.3	Wiederherstellen einer VM2000-Konfiguration	364
6.5.4	Sicherungsdatei für eine VM2000-Konfiguration	367
6.5.4.1	Ablageort	367
6.5.4.2	Struktur und Inhalte	367
6.5.4.3	Nicht gesicherte VM2000-Komponenten	371
6.5.4.4	Beispiel für eine Sicherungsdatei	372
<b>6.6</b>	<b>VM2000 im High-Availability-Cluster (SQ-Server)</b>	<b>376</b>
6.6.1	VM2000-Informationen über die VMs im HA-Cluster	377
6.6.2	Randbedingungen der Live Migration unter VM2000	378
6.6.3	VM2000-Informationen während der Live Migration einer VM	379
<b>6.7</b>	<b>Kennwortschutz</b>	<b>380</b>
<b>6.8</b>	<b>Abrechnung für VM2000</b>	<b>381</b>
6.8.1	Abrechnungssatz für Geräte	384
6.8.2	Abrechnungssatz für eine VM	386
<b>6.9</b>	<b>Hardware-Error-Logging unter VM2000</b>	<b>388</b>
<b>6.10</b>	<b>Messen unter VM2000</b>	<b>391</b>
6.10.1	Messen mit /SHOW-VM-STATUS	391
6.10.2	Messen mit dem Messmonitor openSM2	392
<b>7</b>	<b>Verhalten von VM2000 im Fehlerfall</b>	<b>393</b>
<b>7.1</b>	<b>Fehlerarten im VM2000-Betrieb</b>	<b>393</b>
7.1.1	Fehler im Trägersystem (SQ-Server)	394
7.1.2	VM2000-Fehler	395
7.1.3	Gastsystem-Fehler	398
<b>7.2</b>	<b>Wiederanlaufroutrinen von VM2000</b>	<b>401</b>
7.2.1	Automatischer Restart nach Beendigung des VM2000-Hypervisors (S-Server)	401
7.2.2	Automatischer Restart nach Beendigung des VM2000-Agenten	402
7.2.3	Automatischer Restart nach SETS im Monitorsystem	402
7.2.4	Restart des Monitorsystems über SVP	403
7.2.5	Task-Wiederanlauf nach Fehler in einer der Systemtasks von VM2000	405
<b>7.3</b>	<b>Dienstprogramm VMDUMP</b>	<b>406</b>
<b>7.4</b>	<b>Sonstige Hilfsmittel</b>	<b>409</b>



<b>7.5</b>	<b>Diagnosedatei SLEDFILE</b> . . . . .	<b>410</b>
7.5.1	Erstellen von SLEDFILES im VM2000-Betrieb . . . . .	410
7.5.2	Auswerten von SLEDFILES mit DAMP . . . . .	412
<b>8</b>	<b>VM2000-Kommandos</b> . . . . .	<b>415</b>
<hr/>		
<b>8.1</b>	<b>Übersicht über die VM2000-Kommandos</b> . . . . .	<b>416</b>
8.1.1	Tabelle der VM2000-Kommandos . . . . .	417
8.1.2	Einteilung der VM2000-Kommandos nach Funktionen . . . . .	419
<b>8.2</b>	<b>Kommando-Returncodes</b> . . . . .	<b>423</b>
<b>8.3</b>	<b>Garantierte Meldungen</b> . . . . .	<b>424</b>
<b>8.4</b>	<b>SHOW-Ausgabe in S-Variablen</b> . . . . .	<b>425</b>
<b>8.5</b>	<b>Beschreibung der Kommandos</b> . . . . .	<b>426</b>
	ADD-VM-DEVICES	
	Geräte einer VM zuordnen . . . . .	428
	ADD-VM-RESOURCES	
	Globalspeicher einer VM zuordnen (S-Server) . . . . .	433
	ADD-VM-TO-VM-GROUP	
	VM einer VM-Gruppe zuordnen (S-Server) . . . . .	436
	ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL	
	VM-Gruppe einem CPU-Pool zuordnen (S-Server) . . . . .	438
	ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL	
	VM einem CPU-Pool zuordnen . . . . .	440
	ATTACH-VM-RESOURCES	
	Reale CPUs zuschalten . . . . .	442
	BEGIN-VM-DIALOG	
	Administration oder Operating starten . . . . .	446
	CALL-VM-PROCEDURE	
	VM2000-Prozedurdatei starten . . . . .	449
	CREATE-VM	
	VM initialisieren . . . . .	452
	CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET	
	Assignment Set einrichten . . . . .	463
	CREATE-VM-CPU-POOL	
	CPU-Pool einrichten . . . . .	464
	CREATE-VM-GROUP	
	VM-Gruppe einrichten (S-Server) . . . . .	465
	DELETE-VM	
	VM beenden . . . . .	467

DELETE-VM-ASSIGNMENT-SET	
Assignment Set auflösen . . . . .	469
DELETE-VM-CPU-POOL	
CPU-Pool auflösen . . . . .	470
DELETE-VM-GROUP	
VM-Gruppe auflösen (S-Server) . . . . .	471
DETACH-VM-RESOURCES	
Reale CPUs wegschalten . . . . .	472
END-VM-DIALOG	
Administration oder Operating beenden . . . . .	476
EXTEND-VM-MEMORY	
Hauptspeicher einer VM vergrößern . . . . .	478
HOLD-VM	
VM anhalten . . . . .	482
MODIFY-VM-ATTRIBUTES	
Attribute einer VM ändern . . . . .	484
MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES	
Attribute von Geräten ändern . . . . .	491
MODIFY-VM-DEVICE-USAGE	
Benutzungsart für Geräte einer VM ändern . . . . .	495
MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES	
Attribute einer VM-Gruppe ändern (S-Server) . . . . .	499
MODIFY-VMCONS-PARAMETERS	
\$VMCONS-Parameter ändern . . . . .	501
MOVE-VM	
VM im Hauptspeicher verschieben (S-Server) . . . . .	503
REDUCE-VM-MEMORY	
Hauptspeicher einer VM verkleinern . . . . .	506
REMOVE-VM-DEVICES	
Geräte einer VM entziehen . . . . .	509
REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP	
VM aus einer VM-Gruppe entfernen (S-Server) . . . . .	514
REMOVE-VM-RESOURCES	
Globalspeicher einer VM entziehen (S-Server) . . . . .	516
RESET-VM	
Gastsystem auf einer VM abbrechen . . . . .	519
RESTORE-VM-CONFIGURATION	
Wiederherstellen der VM2000-Konfiguration . . . . .	521
RESUME-VM	
Wartezustand einer VM aufheben . . . . .	523
SAVE-VM-CONFIGURATION	
Sichern der VM2000-Konfiguration . . . . .	525
SEND-VM-MESSAGE	
VM-Administratoren benachrichtigen . . . . .	527

---

SHOW-VM-ASSIGNMENT-SET	
Assignment Sets ausgeben . . . . .	529
SHOW-VM-ATTRIBUTES	
Merkmale einer VM ausgeben . . . . .	532
SHOW-VM-CPU-POOL	
Merkmale eines CPU-Pools ausgeben . . . . .	549
SHOW-VM-DEVICE-STATUS	
Detaillierte Geräteinformationen ausgeben . . . . .	556
SHOW-VM-GROUP	
Merkmale einer VM-Gruppe ausgeben (S-Server) . . . . .	573
SHOW-VM-RESOURCES	
Status der Betriebsmittel von VM2000 ausgeben . . . . .	579
SHOW-VM-STATUS	
Messwerte von VM2000 ausgeben . . . . .	607
SHUTDOWN-VM	
Shutdown im Gastsystem und für VM2000 ausführen . . . . .	623
START-VM	
Gastsystem auf einer VM starten . . . . .	627
SWITCH-VM-CPU	
CPUs einem CPU-Pool entziehen und einem anderen CPU-Pool zuordnen . . . . .	631
SWITCH-VM-DEVICES	
Geräte einer VM entziehen und einer anderen VM zuordnen . . . . .	635
<b>Fachwörter . . . . .</b>	<b>641</b>
<hr/>	
<b>Literatur . . . . .</b>	<b>647</b>
<hr/>	
<b>Stichwörter . . . . .</b>	<b>651</b>
<hr/>	



---

# 1 Einleitung

Um die vielfältigen Aufgaben der Informations-Technologie optimal abwickeln zu können, ergibt sich die Notwendigkeit, auf den BS2000/OSD-Servern unterschiedliche Systemumgebungen simultan zu betreiben. Früher wurde dieses Problem durch die Installation mehrerer Server gelöst oder durch Serialisierung des Betriebs und Verlagerung in Nachtzeiten.

Das **virtuelle Maschinensystem VM2000** ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb unterschiedlicher, voneinander völlig abgeschotteter Systemumgebungen auf **einem BS2000/OSD-Server** mit einer annähernd gleichen Performance wie im Native-Betrieb (Betrieb ohne VM2000). VM2000 erhöht die Einsatzvielfalt und die Auslastung des Servers.

Die Systeme, auf denen die IT-Verfahren laufen, müssen ein Höchstmaß an Sicherheit, Zuverlässigkeit, Skalierbarkeit und Performance erreichen. VM2000 erfüllt die dafür geforderten Systemeigenschaften im hohen Maße und eröffnet dem Anwender auf Grund seiner gebotenen Funktionen verschiedene System-Einsatzszenarien zur Verbesserung der Verfügbarkeit. Dies gilt sowohl für einzelne Server, wie auch im Serververbund.

VM2000 V10.0 bedient alle aktuellen S- und SQ-Server.

## 1.1 Zielsetzung und Zielgruppen des Handbuchs

Dieses Handbuch wendet sich an alle Anwender, die auf ihrem BS2000/OSD-Server das virtuelle Maschinensystem VM2000 einsetzen oder seinen Einsatz vorbereiten.

Im Einzelnen wendet es sich

- an den VM2000-Administrator, der das Gesamtsystem VM2000 betreut
- an den VM-Administrator, der eine virtuelle Maschine bedient
- an die Systembetreuung und das Operating

Zum Verständnis dieses Handbuchs sind Kenntnisse über die Bedienung und die Verwaltung des Betriebssystems BS2000/OSD sowie Kenntnisse über die Bedienung des BS2000/OSD-Servers nötig.

Das zentrale Handbuch zur Bedienung der SQ-Server ist das Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18]. Neben den Konzepten und Funktionen für die SQ-Server ist in diesem Handbuch auch das Arbeiten mit dem SQ-Manager, der Bedienoberfläche der SQ-Server, ausführlich beschrieben.

## 1.2 Konzept des Handbuchs

VM2000 V10.0 ist die Weiterentwicklung und Zusammenführung der Software-Produkte VM2000 V9.0 (S-Server) und VM2000 V9.5 (SQ-Server)

Wenn es zu einem Thema hardware-abhängig unterschiedliche Vorgehensweisen gibt, dann ist jede Vorgehensweise in einem eigenen Abschnitt beschrieben.

Die Funktions- und Kommandobeschreibungen enthalten Hinweise, die nur für bestimmte Server-Serien gelten. Diese sind besonders gekennzeichnet, siehe [Abschnitt „Darstellungsmittel“ auf Seite 18](#).



Eine vergleichende Übersicht über die Unterschiede der verschiedenen Server-Serien finden Sie im [Abschnitt „Unterschiede zwischen S- und SQ-Servern“ auf Seite 41](#).

### Hauptkapitel des Handbuchs und ihre Zielgruppe

Das [Kapitel „Aufbau von VM2000“](#) erklärt Begriffe und gibt einen grundlegenden Überblick über VM2000. Es wendet sich an alle Anwender von VM2000.

Das [Kapitel „Installieren von VM2000“](#) beschreibt die Komponenten von VM2000 und die Einsatzvorbereitungen für VM2000. Es wendet sich an die Systembetreuung.

Das [Kapitel „Einleiten und Beenden von VM2000“](#) beschreibt das Einleiten und Beenden von VM2000 und der Gastssysteme unter VM2000.

Es wendet sich an den VM2000-Administrator und an die Systembetreuung.

Das [Kapitel „Bedienen von VM2000 und der virtuellen Maschinen \(VM\)“](#) beschreibt das Bedienkonzept von VM2000 und die Funktionen der Kommandos von VM2000.

Es wendet sich an den VM2000-Administrator und an den VM-Administrator.

Das [Kapitel „Verwalten von VM2000“](#) beschreibt die Verwaltungsaufgaben von VM2000 wie Betriebsmittelverwaltung, Abrechnung und Kennwortschutz.

Es wendet sich an den VM2000-Administrator und an die Systembetreuung.

Das [Kapitel „Verhalten von VM2000 im Fehlerfall“](#) beschreibt Fehlerklassen, die im Betrieb mit VM2000 auftreten können und welche Diagnosehilfsmittel bereitstehen.

Es wendet sich an den VM2000-Administrator und an die Systembetreuung.

Das [Kapitel „VM2000-Kommandos“](#) enthält die Syntax und Semantik aller Kommandos von VM2000. Es wendet sich an den VM2000-Administrator und an den VM-Administrator.

## Readme-Datei

Funktionelle Änderungen der aktuellen Produktversion und Nachträge zu diesem Handbuch entnehmen Sie bitte ggf. der produktspezifischen Readme-Datei.

Readme-Dateien stehen Ihnen online bei dem jeweiligen Produkt zusätzlich zu den Produkthandbüchern unter <http://manuals.ts.fujitsu.com> zur Verfügung. Alternativ finden Sie Readme-Dateien auch auf der Softbook-DVD.

### *Informationen unter BS2000/OSD*

Wenn für eine Produktversion eine Readme-Datei existiert, finden Sie im BS2000-System die folgende Datei:

```
SYSRME.<product>.<version>.<lang>
```

Diese Datei enthält eine kurze Information zur Readme-Datei in deutscher oder englischer Sprache (<lang>=D/E). Die Information können Sie am Bildschirm mit dem Kommando `/SHOW-FILE` oder mit einem Editor ansehen.

Das Kommando `/SHOW-INSTALLATION-PATH INSTALLATION-UNIT=<product>` zeigt, unter welcher Benutzerkennung die Dateien des Produkts abgelegt sind.

### *Ergänzende Produkt-Informationen*

Aktuelle Informationen, Versions-, Hardware-Abhängigkeiten und Hinweise für Installation und Einsatz einer Produktversion enthält die zugehörige Freigabemitteilung. Solche Freigabemitteilungen finden Sie online unter <http://manuals.ts.fujitsu.com>.



## 1.3 Änderungen gegenüber dem Vorgänger-Handbuch

Das Handbuch zu VM2000 V10.0 beschreibt den Einsatz von VM2000 auf S- und SQ-Servern. Es basiert auf den Handbüchern VM2000 V9.0A und VM2000 V9.5A.

Gegenüber den Vorgängerversionen enthält das Handbuch folgende wesentliche Änderungen, die mit VM2000 V10.0 eingeführt wurden:

- SX-Server werden ab BS2000/OSD V9.0 nicht mehr bedient. Sie wurden auch aus diesem Handbuch entfernt.
- VMs auf SQ-Servern können mit bis zu 32 virtuellen CPUs eingerichtet werden
- CPU-Pools werden auch für SQ-Server bedient.
- Neuer [Abschnitt „Sichern und Wiederherstellen der VM2000-Konfiguration“](#).
- Neue Kommandos `/SAVE-VM-CONFIGURATION` und `/RESTORE-VM-CONFIGURATION`.
- Neuer [Abschnitt „VM2000 im High-Availability-Cluster \(SQ-Server\)“](#).
- Neuer Operandenwert `INFORMATION=*HA-CLUSTER` in den Kommandos `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS` und `/SHOW-VM-RESOURCES`.
- Neuer VM-Zustand `MIGRATING` (`/SHOW-VM-ATTRIBUTES` und `-RESOURCES`).

Gegenüber den Vorgängerversionen enthält das Handbuch folgende wesentliche Änderungen, die bereits mit VM2000 V9.5 allgemein eingeführt wurden:

- Das Subsystem VM2-MON hat eine eigene Parameterdatei. Sie enthält auch die Parameter von `$VMCONS`.
- Im [Kapitel „Einleiten und Beenden von VM2000“](#) werden an Stelle der „Systemeinleitung“ nun zuerst das Einleiten des VM2000-Betriebs, dann das Hochfahren des Monitorsystems beschrieben.
- Der Begriff „Bedienstation“ wird nicht mehr fortgeführt. Es wird allgemein der Begriff „BS2000-Konsole“ verwendet, wenn die Bedienung (das Operating) des Monitorsystems oder eines anderen Gastsystems gemeint ist.
- Der Begriff „Domäne“ (synonym für den Hauptspeicher(bereich) einer VM) wird nicht mehr fortgeführt. Der Begriff wird in Xen als Synonym für „virtuelle Maschine“ verwendet (z.B. Domäne 0).
- Die Bedienung des S-Connection Director entfällt seit BS2000/OSD V8.0.
- Folgende Kommandos haben neue Operanden und Operandenwerte:
  - `/BEGIN-VM-DIALOG`, neuer Operandenwert `TYPE=*STD`
  - `/CREATE-VM`, neuer Operand `MAX-MEMORY-SIZE`
  - `/CREATE-VM`, Operand `PROCESSOR`, neuer Operandenwert `*EXTRA-AND-NORMAL`

- **Das Kapitel „Meldungen“** wird nicht mehr fortgeführt. Die Meldungen finden Sie über eine HTML-Anwendung auf unserem Manual-Server (URL: <http://manuals.ts.fujitsu.com>) anstelle des früheren Handbuchs „Systemmeldungen“ und auf der DVD „BS2000/OSD SoftBooks“.

## 1.4 Darstellungsmittel

In diesem Handbuch werden folgende Kurzbezeichnungen verwendet:

- **S-Server** (z.B. S210) für die Business Server der S-Serie (/390-Architektur)
- **SQ-Server** (z.B. SQ200) für die Business Server der SQ-Serie (X86-64-Architektur)

Die Zeichenfolgen `<date>`, `<time>` und `<ver>` bezeichnen in den Beispielen die aktuellen Ausgaben für Datum, Uhrzeit und Version, wenn die Beispiele sonst Datums-, Zeit- und Versions-unabhängig sind.



Wegen der häufigen Nennung des Produktnamens wird in diesem Handbuch die Bezeichnung VM2000 als Synonym für die aktuelle Version von VM2000 verwendet.

In diesem Handbuch werden folgende Darstellungsmittel verwendet:



für Hinweise auf besonders wichtige Informationen

- ▶ Das Eingabesymbol kennzeichnet auszuführende Tätigkeiten (z.B. Eingaben über die Tastatur).

Hinweise zur SDF-Syntaxdarstellung finden Sie im Handbuch „Kommandos“ [12].

Literaturhinweise werden im Text in Kurztiteln angegeben. Der vollständige Titel jeder Druckschrift, auf die durch eine Nummer in eckigen Klammern verwiesen wird, ist im Literaturverzeichnis hinter der entsprechenden Nummer aufgeführt.

In den Beispielen sind die Benutzereingaben in **halbfetter** Schrift und Systemausgaben in *Schreibmaschinenschrift* wiedergegeben.

Die Kommandobeschreibungen enthalten viele Hinweise, die nur für bestimmte Server-Serien gelten. Diese sind gekennzeichnet:



Diese Anmerkung gilt nur für S-Server



Diese Anmerkung gilt nur für SQ-Server

## 1.5 Einsatzmöglichkeiten von VM2000

### Differenzierte Systeme von Produktion und Backup

Data Center, die ohne VM2000 Rechenleistung für Produktion oder Backup anbieten, müssen mehrere Server für unterschiedliche Systemumgebungen bereitstellen.

Mit VM2000 bietet sich die Möglichkeit, dafür einen (oder wenige) Server mit hoher Leistung zu installieren. Damit ist eine differenziertere Kapazitätsplanung möglich, sowie Einsparungen an Stellfläche und Bedienungspersonal.

Die gleichen Vorteile können mit VM2000 auch von Kunden genutzt werden, die selbst unterschiedliche Produktionsumgebungen benötigen. Sensitive Anwendungen können mit VM2000 abgeschottet werden.

### Parallelbetrieb von Produktion, Entwicklung und Test

Für die Entwicklung und den Test von Anwendersystemen kann eine eigene Systemumgebung aus folgenden Gründen erforderlich sein:

- bisher nicht genutzte Systemfunktionen werden angesprochen (die Anwendung kann fehlerhaft programmiert sein oder imperformant ablaufen)
- Systemmodifikationen werden erprobt (nicht ausgetestete Anwendungen können den Produktionsbetrieb stören, z.B. durch hohen Ressourcenverbrauch)
- durch Testfälle werden Fehlersituationen bewusst oder unbewusst herbeigeführt

VM2000 ermöglicht so genannte „virtuelle Blockzeiten“, d.h. es können ausgewählte Systeme auf einem Server betrieben werden, die auch bei Systemfehlern keine Auswirkungen auf die anderen gleichzeitig ablaufenden Systeme haben. In Verbindung mit einer Betriebsmittelzuteilung zu den einzelnen Systemen ist also ein Betrieb mehrerer Testumgebungen parallel zur Produktion möglich.

### Durchführung von Versionsumstellungen

Zur Vorbereitung von Versionsumstellungen des Betriebssystems bzw. systemnaher Software muss das Bedienungspersonal die Installation und Bedienung der neuen Version kennenlernen. Der reibungslose Ablauf der Produktion in der neuen Umgebung muss sichergestellt werden. VM2000 unterstützt Sie dabei:

- Sie können Nachttestzeiten und Wochenendarbeitszeiten für die Bedienung der neuen Version und den Test der Produktion einsparen.
- Sie können die Produktion schrittweise auf die neue Systemumgebung umstellen, soweit dies durch voneinander unabhängige Datenbestände möglich ist.

## VM2000 im Data Center

Neben den Einsparmöglichkeiten an Bedienpersonal und Rechnerstellfläche bietet VM2000 durch die Virtualisierung der Betriebsmittel CPU, Haupt- und Globalspeicher hohe Wirtschaftlichkeit und optimale Nutzung der Ressourcen.

VM2000 bietet Unterstützung für die Abrechnung der für einen Kunden bereitgestellten Rechnerleistung und der Betriebsmittel:

- **Abrechnung nach Verbrauch**  
Die von VM2000 bereitgestellten VM-spezifischen Abrechnungssätze weisen Verbrauch und Nutzungszeitraum der Betriebsmittel aus.
- **Vereinbarung von Service Level Agreements**  
Dem Kunden wird eine bestimmte CPU-Leistung garantiert mit einem Preis, der auf RPF basiert. Mit dem Attribut „maximale CPU-Leistungsaufnahme (Operand `MAX-CPU-UTILIZATION`)“ wird die CPU-Leistung der VM auf den gewünschten Wert begrenzt.
- **Bildung von CPU-Pools und dedizierte CPUs**  
CPUs können in CPU-Pools zusammengefasst werden. Nur die VMs, die einem CPU-Pool zugeordnet sind, nutzen die CPUs des Pools. Die CPUs und VMs des Pools bilden eine Teilanlage des Servers, die einem Kunden zur Verfügung gestellt wird.  
  
Enthält der CPU-Pool genügend reale CPUs, dann wird mit dem Scheduling-Verfahren „feste CPU-Zuordnung (dedizierte CPUs)“ ein Höchstmaß an Performance erreicht (S-Server).
- **Bildung von VM-Gruppen (S-Server)**  
Für Kunden mit mehreren VMs kann eine VM-Gruppe gebildet und eine Vereinbarung nach Service Level Agreements getroffen werden. Im ersten Schritt wird festgelegt, welche CPU-Leistung und CPU-Leistungsbegrenzung die VM-Gruppe erhält. Im zweiten Schritt wird die Leistungsverteilung innerhalb der VM-Gruppe festgelegt. Das Scheduling verteilt nicht genutzte CPU-Leistung einer VM der VM-Gruppe vorrangig an die übrigen VMs der VM-Gruppe.
- **Granulare Einstellung von CPU-QUOTA und MAX-CPU-UTILIZATION**  
Die beiden Attribute zur Leistungssteuerung der VM können mit zwei Nachkommastellen angegeben werden. Damit sind auch bei sehr großen Servern Festlegungen im einstelligen RPF-Bereich bis zu ein Prozent der CPU-Leistung möglich.

## VM2000 im Verfügbarkeitsverbund

Ziel eines Verfügbarkeitsverbundes von BS2000/OSD-Servern unter BS2000/OSD ist es, bei Ausfall eines Servers oder einer Anwendung den produktiven Betrieb auf einem redundanten Server fortzusetzen.

VM2000 im HIPLEX-Verbund gewährleistet:

- **Systemverfügbarkeit**  
Fällt das Gastsystem, in dem die Anwendung läuft, aus, so kann in kürzester Zeit die gesamte Systemumgebung mit der Anwendung auf einem anderen Server zur Verfügung gestellt werden.
- **Anwendungsverfügbarkeit**  
Fällt die Anwendung aus, so kann sie in kürzester Zeit in einem Backup-Gastsystem auf dem gleichen Server weiter ablaufen oder auf einen anderen Server umgeschaltet werden.

Im regulären Betrieb ist das Backup-Gastsystem aktiv redundant und belegt nur wenige Betriebsmittel.

Im Fehlerfall wird der Hauptspeicher des Backup-Gastsystems durch die dynamische Hauptspeicher-Rekonfiguration in VM2000 vergrößert und die Produktiv-Anwendung durch HIPLEX auf das Backup-Gastsystem verlagert.

## 1.6 Merkmale von VM2000

VM2000 ist charakterisiert durch folgende Merkmale:

- **Gleichzeitiger** Ablauf von maximal 15 Gastsystemen auf **einem** BS2000/OSD-Server.  
Gastsysteme können die dafür freigegebenen Betriebssysteme sein (siehe [Seite 36](#)).  
Die Gastsysteme sind vollständig voneinander abgeschottet.
  - Zugriffe zu Speicherbereichen anderer Gastsysteme sind nicht möglich.
  - Fehlerhaftes Verhalten innerhalb eines Gastsystems, auch wenn dies zum Systemabbruch führt, hat keine Auswirkungen auf die übrigen Gastsysteme.
- Gleicher Funktionsumfang wie bei einem Betrieb ohne VM2000.
  - Der Befehlsumfang, die Möglichkeit der Kommunikation in Rechnernetzen, sowie die Test- und Diagnosehilfen aller unter VM2000 ablaufenden Gastsysteme entsprechen dem Betrieb ohne VM2000.
  - Zur Abrechnung der Gastsysteme können die Abrechnungsdaten jedes Gastsystems zentral erfasst werden.

- Annähernd gleiche Performance wie bei einem BS2000-Betrieb ohne VM2000.  
Das Performanceverhalten der Gastsysteme unter VM2000 ist ähnlich dem des Native-Betriebes. Die guten Performancewerte werden durch folgende Maßnahmen erreicht:
  - Die Gastsysteme laufen direkt auf der CPU ab, d.h. es ist nur eine geringfügige Emulation erforderlich.
  - Die Speicherbereiche werden fest dem jeweiligen Gastsystem zugeordnet, d.h. es ist keine zusätzliche Adressumsetzung notwendig.
  - Die Geräte sind dem Gastsystem zugeordnet, d.h. es entsteht kein zusätzlicher Leistungsverlust durch die Geräteverwaltung unter VM2000.

Weitere Informationen zum Einsatz vom VM2000 unter Performance-Gesichtspunkten finden Sie im „Performance-Handbuch“ [17].

## 1.7 Linux- und Windows-Gastsysteme (SQ-Server)

Auf SQ-Servern können neben den VMs mit BS2000-Gastsystem auch VMs mit Linux- und Windows-Gastsystem, die so genannten XenVMs, eingerichtet werden.

XenVMs werden nur über den SQ-Manager verwaltet, siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie Bedienen und Verwalten“ [18].

Sie sind in VM2000 nicht bekannt. Lediglich bei der Anzeige globaler Betriebsmittel werden sie unter dem Stichwort `FOREIGN` geführt.

---

## 2 Aufbau von VM2000

### 2.1 Begriffe von VM2000

#### VM2000, virtuelle Maschine, Gastsystem

Das virtuelle Maschinensystem VM2000 ist ein Software-Produkt, das auf **einem** realen BS2000/OSD-Server **mehrere virtuelle Maschinen (VM)** realisiert.

Eine virtuelle Maschine ist dabei aus Sicht des Benutzers ein BS2000/OSD-Server, auf dem sein Betriebssystem, das **Gastsystem**, abläuft.

#### Monitor-VM, Monitorsystem

Für den Ablauf und die Verwaltung von VM2000 gibt es ein ausgezeichnetes BS2000-Gastsystem, das **Monitorsystem**, in das der **VM2000-Monitor**, die Administrationsanwendung **\$VMCONS** und die übrigen VM2000-Bestandteile eingebettet sind. Das Monitorsystem läuft auf einer ausgezeichneten VM, der **Monitor-VM** ab.

Neben der Bedienung der virtuellen Maschinen kann die Monitor-VM wie jede andere VM für die auf [Seite 19](#) beschriebenen Einsatzmöglichkeiten verwendet werden.

#### VM2000-Monitor

Der VM2000-Monitor ist der zentrale Teil von VM2000 zur Bedienung der virtuellen Maschinen über VM2000-Kommandos. Er realisiert einerseits die Kommunikation zwischen dem Anwender und VM2000 und andererseits die Kommunikation zwischen VM2000 und den hardware-nahen Komponenten, speziell dem Hypervisor (siehe nächste Seite).

Der VM2000-Monitor ist als Subsystem VM2-MON im Monitorsystem realisiert.

## VM2000-Administrationsanwendung \$VMCONS

Die Bedienung der VMs wird normalerweise aus einer privilegierten Benutzertask im Monitorsystem geführt. Zur Bedienung der Gastsysteme (Operating) stehen normalerweise BS2000-Konsolen für das Gastsystem zur Verfügung. Siehe den [Abschnitt „Bedienkonzept von VM2000“ auf Seite 88](#).

Alternativ zu diesen empfohlenen Administrations- und Operating-Medien kann die Administrationsanwendung \$VMCONS (optional, siehe [Seite 110](#)) genutzt werden.

## VM2000-Dump

Mit dem Dienstprogramm VMDUMP kann ein spezieller VM2000-Dump für die Fehlerdiagnose erstellt werden.

In Fehlerfällen wird VMDUMP von VM2000 automatisch zur Erstellung des VM2000-Dump aufgerufen.

Der VM2000-Dump wird für den regulären Betrieb von VM2000 nicht benötigt.

## VM2000 in den BS2000-Gastsystemen

Jedes BS2000-Gastsystem hat Kommunikations-Schnittstellen zu VM2000 um Auskunft über den VM2000-Betrieb zu erhalten und im Gastsystem VM2000-spezifische Aktionen einzuleiten (z.B. implizite Gerätezuordnung, siehe [Seite 288](#)).

Diese Schnittstellen werden im [Abschnitt „VM2000 in den Gastsystemen“ auf Seite 194](#) ausführlich behandelt.

## Hypervisor

Ein Hypervisor steuert den Ablauf der Gastsysteme auf den VMs. Insbesondere sorgt er für die Virtualisierung der globalen Betriebsmittel CPU und Hauptspeicher und bringt die ablaufbereiten CPUs der Gastsysteme auf den realen CPUs zum Ablauf (Scheduling).

- S Auf S-Servern ist der VM2000-Hypervisor ein eigenes Lademodul von VM2000, der beim Einleiten des VM2000-Betriebs (automatisch) geladen wird.
- SQ Auf SQ-Servern übernimmt der Xen-Hypervisor diese Rolle. Einige der Hypervisor-Aufgaben werden vom Trägersystem X2000 ausgeführt.



## Hardware-Software-Schnittstelle (HSI)

Technisch gesehen wird beim Betrieb virtueller Maschinen die Hardware-Software-Schnittstelle (das Hardware Software Interface, HSI), die der BS2000/OSD-Server für ein Betriebssystem anbietet, vervielfältigt und für alle VMs bzw. deren Gastsysteme zur Verfügung gestellt (siehe [Bild 1 auf Seite 26](#)). Das (vervielfältigte) HSI einer VM bzw. eines Gastsystems wird als **virtuelles HSI** bezeichnet.

### *Unterschiede im HSI zwischen S- und SQ-Servern*

**S** S-Server sind Systeme mit /390-Architektur.

Das Betriebssystem BS2000/OSD nutzt hier direkt das HSI des S-Servers (**reales HSI**).

**SQ** SQ-Server sind Systeme mit X86-64-Architektur.

Das Betriebssystem BS2000/OSD (im Software-Paket OSD/XC) nutzt hier das nichtprivilegierte, reale HSI des SQ-Servers und das privilegierte HSI, das von der Firmware bereitgestellt wird.

Nähere Informationen zur technischen Struktur der SQ-Server und zur Systemumgebung finden Sie im Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [[18](#)].

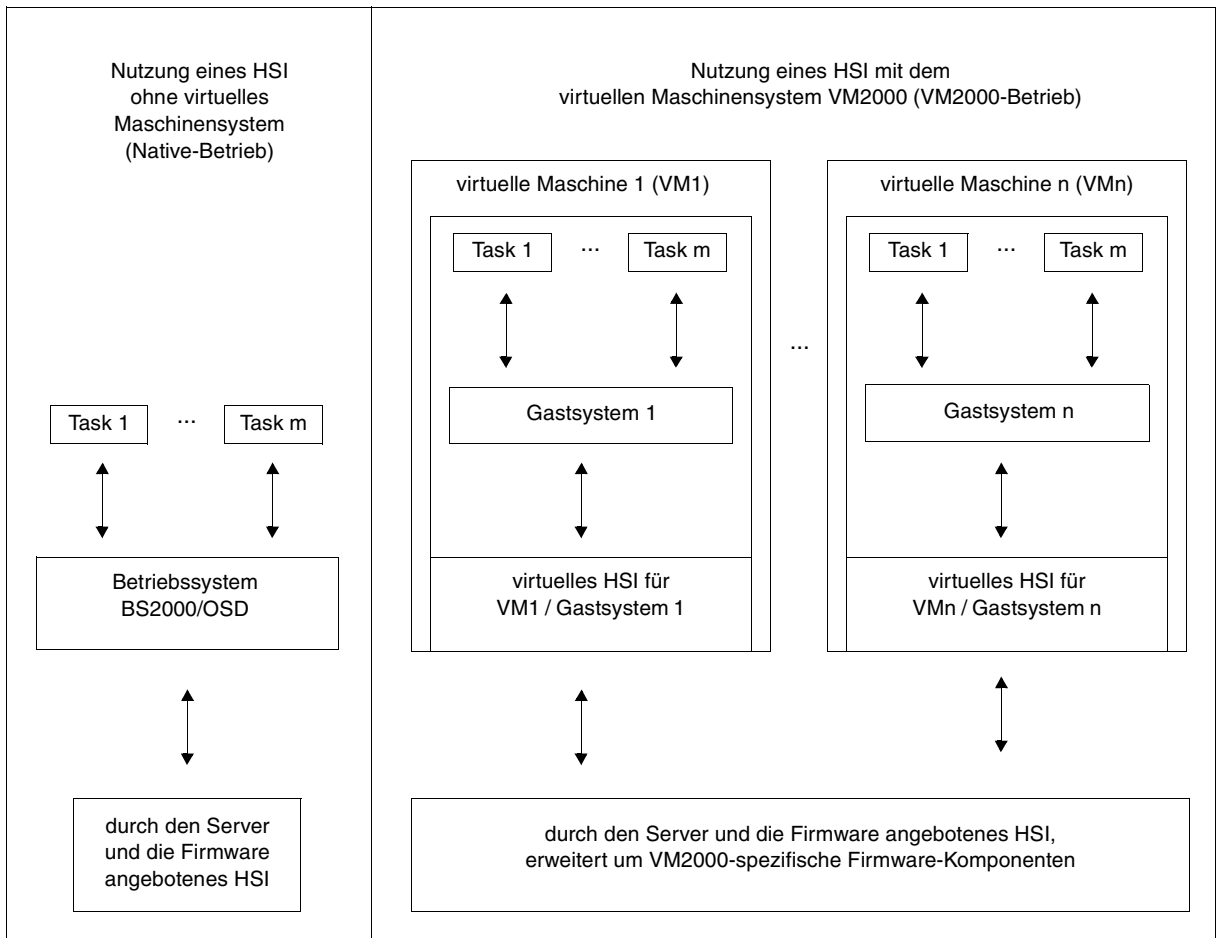


Bild 1: Nutzung des HSI eines BS2000/OSD-Servers ohne und mit VM2000

## 2.2 Realisierung von VM2000

Die technische Realisierung von VM2000 hängt von der Server-Serie ab. Sie ist in den folgenden Abschnitten kurz beschrieben.

Es gibt zwei grundlegend unterschiedliche Realisierungsformen von VM2000:

**S** Auf S-Servern steuert VM2000 die Hardware des Servers.

Der VM2000-Monitor verwaltet alle VMs und stellt seine Funktionen über die VM2000-Bedienoberfläche bereit.

Der VM2000-Hypervisor steuert den Ablauf aller Gastsysteme auf den VMs. Differenzierte Scheduling-Mechanismen sorgen für einen optimalen Ablauf der Gastsysteme.

**SQ** Auf SQ-Servern steuert das Trägersystem X2000 die Hardware des Servers.

Der VM2000-Monitor verwaltet die VMs mit dem Gastsystem BS2000/OSD (**BS2000-VM**) und stellt seine Funktionen über die VM2000-Bedienoberfläche bereit. Ausgewählte Funktionen (z.B. IPL oder Shutdown) für BS2000-VMs können auch über den SQ-Manager, der Bedienschnittstelle der SQ-Server, ausgeführt werden.

Daneben können mit dem SQ-Manager weitere VMs eingerichtet werden, in denen Linux- oder Windows-Systeme als Gastsystem ablaufen (**XenVM**). Sie werden nur vom SQ-Manager, nicht aber von VM2000 verwaltet.

Der Xen-Hypervisor virtualisiert die globalen Betriebsmittel CPU und Hauptspeicher, steuert den Ablauf aller VMs (Scheduling) und sorgt für den Lastausgleich bei der CPU-Nutzung.

Das zentrale Handbuch zur Bedienung der SQ-Server ist das Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18]. Dort ist auch das Arbeiten mit dem SQ-Manager ausführlich beschrieben.

## 2.2.1 Realisierung auf S-Servern

Für den Einsatz von VM2000 ist das angebotene HSI durch VM2000-Funktionen in der Firmware der S-Server erweitert. Das erweiterte HSI wird als **VM2000-HSI** bezeichnet (siehe [Bild 2](#)).

Auf dem VM2000-HSI läuft der **VM2000-Hypervisor** ab. Er ist der Teil von VM2000, der den Ablauf der Gastsysteme auf den virtuellen Maschinen steuert (Scheduling).

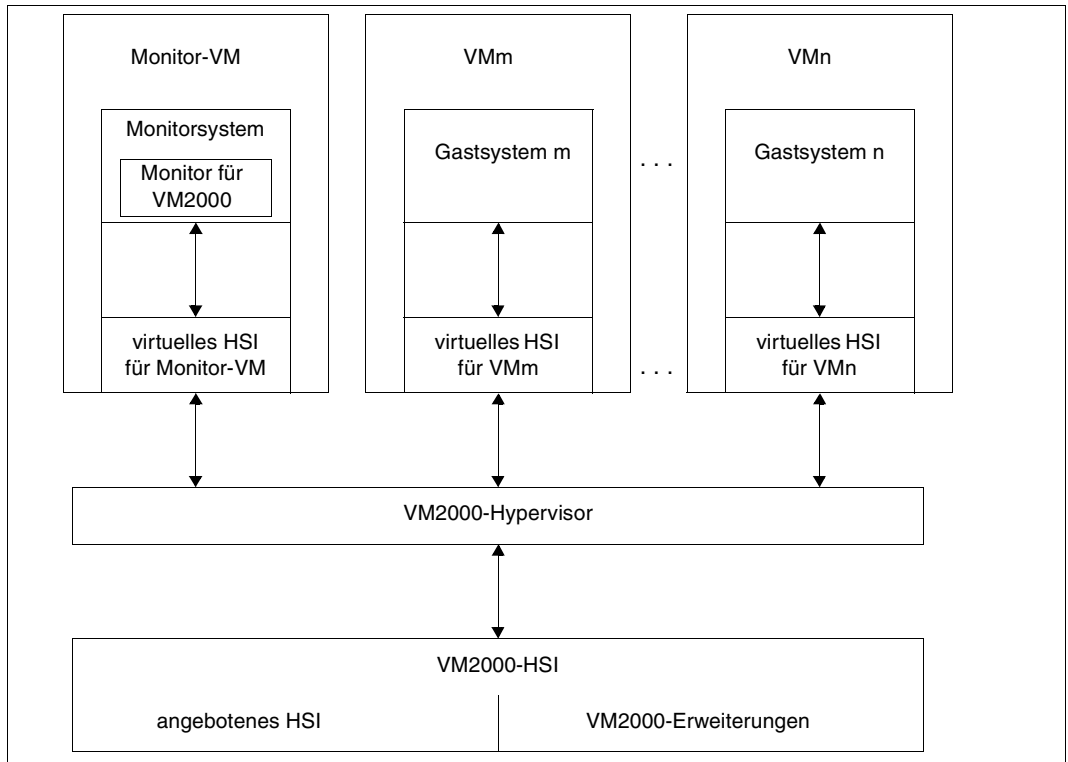


Bild 2: Aufbau von VM2000 auf S-Servern

Die Aufgaben des VM2000-Hypervisors auf S-Servern sind:

- CPUs an die einzelnen VMs zuteilen
- globale Unterbrechungen behandeln
- Maschinenfehlerbehandlung steuern
- bestimmte, privilegierten Befehle emulieren
- Ein-/Ausgaben für gemeinsam benutzbare Geräte koordinieren
- Aufträge des VM2000-Monitors bearbeiten

Im VM2000-HSI sind zwei Prozessorzustände möglich (siehe [Bild 3](#)):

- VM-Modus.  
In diesem Zustand laufen die Gastsysteme ab.
- Hypervisor-Modus.  
In diesem Zustand läuft der VM2000-Hypervisor ab.  
Zusätzliche, nur in diesem Modus erlaubte, privilegierte Befehle stehen zur Verfügung.

Zu jedem Zustand gehört ein **Kontext**, der bei der Aktivierung des Prozessorzustands dann jeweils in die Hardwareregister des Servers geladen wird. Dieser Kontext besteht aus

- Registern für die Funktionszustände der Zentraleinheit
- VM-spezifischen Registern und Informationen

Im Kontext ist für jede VM ein **VM-Index** eingetragen, der die VM kennzeichnet. Die Monitor-VM erhält immer den VM-Index 1.

Der Wechsel vom VM-Modus in den VM2000-Hypervisor-Modus wird durch **globale** Unterbrechungen, z.B. Ablauf der Zeitscheibe für die VM, veranlasst. Bei globalen Unterbrechungen wird der Kontext der VM abgespeichert und der VM2000-Hypervisor-Kontext geladen und somit der VM2000-Hypervisor aktiviert.

Daneben gibt es noch **lokale** Unterbrechungen, die den VM2000-Hypervisor **nicht** aktivieren, sondern innerhalb der VM behandelt werden.

Den Wechsel vom VM2000-Hypervisor-Modus in den VM-Modus bewirkt ein privilegierter Umschaltbefehl des VM2000-Hypervisors.

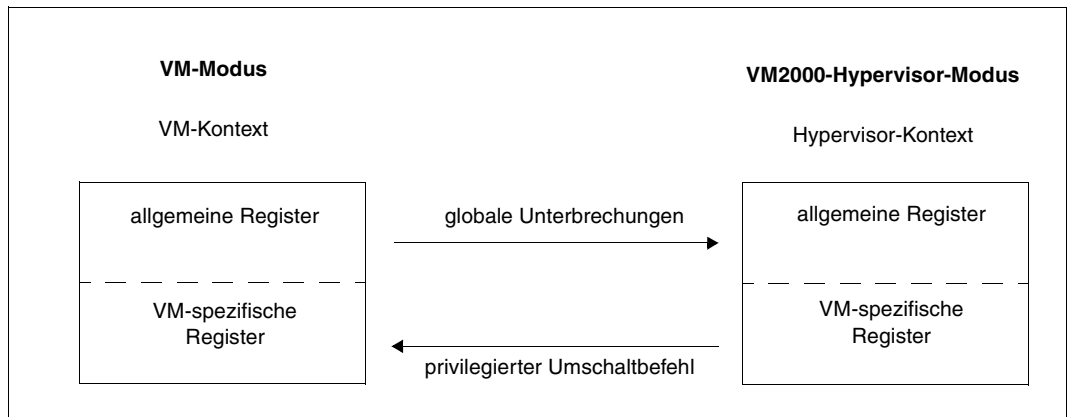


Bild 3: Prozessorzustände und Kontext auf S-Servern

## 2.2.2 Realisierung auf SQ-Servern

### Domänen

Auf SQ-Servern können ein oder mehrere Betriebssysteme in virtuellen Maschinen, den so genannten **Domänen**, ablaufen.

Eine besondere Bedeutung hat die erste Domäne, die automatisch gestartet wird. Diese Domäne, **Domäne 0** („Dom0“) genannt, ist privilegiert und dient der Verwaltung. In der Domäne 0 läuft das Trägersystem X2000 ab.

Der **Xen-Hypervisor** und die IO-Treiber in der Domäne 0 betreiben und virtualisieren die Server-Unit. Der Xen-Hypervisor steuert den Ablauf aller Domänen (Scheduling).

In den nicht-privilegierten Domänen („DomU“) können unterschiedliche Typen von Betriebssystemen ablaufen, z.B. BS2000/OSD oder Linux- und Windows-Systeme.

### Trägersystem X2000

Das Trägersystem X2000 läuft auf dem Betriebssystem Linux in der Domäne 0 ab.

X2000 enthält Administrationsfunktionen und Funktionen zur Unterstützung von BS2000/OSD. Es erbringt die Bedienfunktionalität für Geräte (die /390-Geräteemulation) und führt die physikalischen Ein-/Ausgaben durch.

X2000 realisiert auch die Schnittstelle zur Bedienung der VMs für den SQ-Manager und den Service.

### VM2000

BS2000-VMs können nur dann eingerichtet und betrieben werden, wenn das Software-Produkt VM2000 auf dem SQ-Server installiert und konfiguriert ist.

Vor dem Einleiten des VM2000-Betriebs auf SQ-Servern muss mit dem SQ-Manager der Betriebsmodus „VM2000“ eingestellt werden. Neben der Domäne 0 wird dann eine weitere ausgezeichnete Domäne mit dem Domänen-Namen `MONITOR`, die Monitor-VM, eingerichtet. Auf der Monitor-VM läuft das Monitorsystem, also ein BS2000-Gastsystem, in das der VM2000-Monitor und die weiteren Software-Bestandteile von VM2000 eingebettet sind.



Die Begriffe Domäne und virtuelle Maschine können im VM2000-Betrieb als Synonyme angesehen werden. Sie werden deshalb in diesem Handbuch nur an wichtigen Stellen unterschieden. Zumeist wird der Begriff virtuelle Maschine (VM) verwendet. Wenn keine nähere Erklärung gegeben wird, dann ist eine VM mit BS2000-Gastsystem (BS2000-VM) gemeint.

Die VM2000-Funktionen und -Kommandos, die auf SQ-Servern für BS2000-VMs angeboten werden, sind in diesem Handbuch beschrieben. Mit dem VM2000-Monitor können weitere BS2000-VMs eingerichtet und betrieben werden.

Die BS2000-Gastsysteme können mit VM2000 zusammenarbeiten, siehe [Abschnitt „VM2000 in den Gastsystemen“ auf Seite 194](#).

Der VM2000-Monitor bedient die BS2000-VMs, aber keine XenVMs. XenVMs werden nur über den SQ-Manager bedient, siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18].

Für die hardware-nahe Realisierung der Funktionen bedient sich VM2000 des Trägersystems X2000. Zur Kommunikation realisiert X2000 eine weitere Software-Komponente, den VM2000-Agenten.

### **VM2000-Agent**

Der VM2000-Agent läuft in der Domäne 0 ab. Er wird nur im VM2000-Betrieb gestartet.

Der VM2000-Agent wandelt einerseits die Aufträge des VM2000-Monitors und der Gastsysteme (die Hypervisor-Aufrufe) in entsprechende Administrations- oder Gastsystem-Aufträge um. Andererseits registriert der VM2000-Agent auch Ereignisse, die für den VM2000-Betrieb von Bedeutung sind und informiert den VM2000-Monitor und die betroffenen BS2000-Gastsysteme darüber.

### **Firmware-Komponente einer VM**

Jedes BS2000-Gastsystem benötigt für seinen Ablauf in einer Umgebung mit X86-64-Architektur eine Firmware-Komponente, die /390-Code in den entsprechenden X86-64-Code konvertiert (CISC-FW) und das privilegierte HSI für das BS2000-Gastsystem anbietet (HAL).

Auf SQ-Servern besitzt jede BS2000-VM eine eigene derartige Firmware-Komponente.

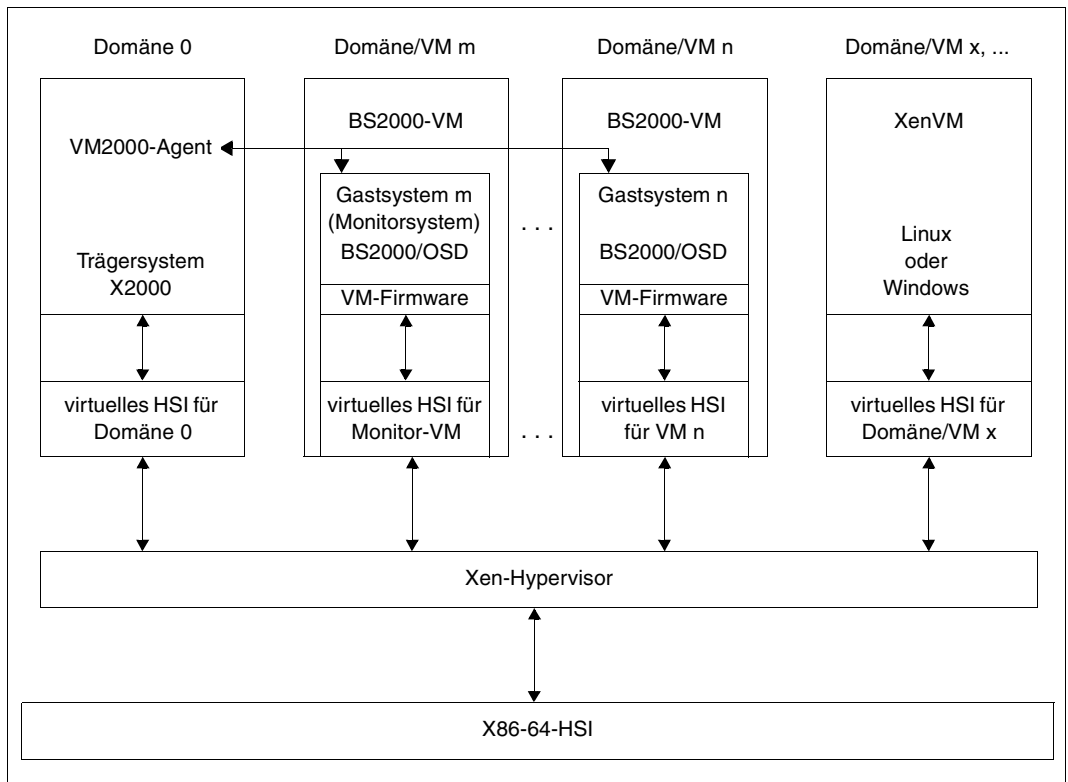


Bild 4: VM2000 auf SQ-Servern

## Bedienebenen

Aktionen für die BS2000-VMs können auf SQ-Servern von unterschiedlichen Bedienebenen aus eingeleitet werden:

- Der volle VM2000-Funktionsumfang steht den VM2000- und VM-Administratoren über die Bedienoberfläche von VM2000 zur Verfügung (siehe [Seite 88](#)). Die VM2000-Kommandos bedienen und verwalten alle BS2000-VMs, nicht aber die XenVMs.
- Die Funktionen „Gastsystem starten“, „Gastsystem beenden“, „VM abrechnen“ und „VM migrieren“ sowie Informationsausgaben stehen den Administratoren des SQ-Servers über den SQ-Manager, der Bedienoberfläche der SQ-Server, auch für die BS2000-VMs zur Verfügung.



## Informationen über globale Betriebsmittel in VM2000-Kommandos

Die VM2000-Kommandos liefern auch Informationen für Betriebsmittel, die sich die BS2000-VMs mit den XenVMs teilen (Hauptspeicher, CPU-Leistung):

- `/SHOW-VM-CPU-POOL` liefert Information über alle CPU-Pools der Server-Unit. Dies beinhaltet auch Informationen über die CPU-Pools der Domäne 0 und für die XenVMs
- `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*MEMORY, ATTRIBUTE=*ALL/*ASSIGNED` liefert auch die Größe des von den XenVMs und der Domäne 0 (FOREIGN VMS) belegten Hauptspeichers.
- `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*HA-CLUSTER` liefert auch die Größe des von den XenVMs (FOREIGN VMS) belegten Hauptspeichers (aber nicht der Domäne 0!).
- `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*CPU/*CONFIGURATION` liefert Informationen über alle CPUs der Server-Unit, deren Status und Zuordnung zu CPU-Pools. Dies beinhaltet auch Informationen über die CPU-Pools der Domäne 0 und für die XenVMs.
- `/SHOW-VM-STATUS INFORMATION=*TIMER` liefert auch Informationen über die Auslastung der Domäne 0 in \*POOL0.

## Hauptspeicher

Der Hauptspeicher des SQ-Servers enthält einen festen Anteil für die Domäne 0. Der verbleibende Hauptspeicher kann für BS2000-VMs oder XenVMs genutzt werden.

Die Planung für die Verteilung des realen Hauptspeichers an die Domäne 0, für den VM2000-Betrieb und für die XenVMs ist Aufgabe der Administration des SQ-Servers.

Informationen über die Verteilung des Hauptspeichers liefert `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*MEMORY`.

Eine BS2000-VM erhält den Hauptspeicher in Granulaten von 2 MByte oder mehr. Der Hauptspeicher einer VM liegt nicht wie auf S-Servern zusammenhängend im Hauptspeicher des Servers, sondern ist verstreut.

Ein kleiner Teil des Hauptspeichers einer BS2000-VM wird für die Firmware-Komponente der VM benötigt. Die Firmware-Komponente der VM emuliert einem BS2000-Gastsystem einen zusammenhängenden Hauptspeicher, beginnend mit Adresse 0.

Siehe auch den [Abschnitt „Hauptspeicher auf SQ-Servern verwalten“](#) auf Seite 269.

## CPUs, CPU-Pools

Die realen CPUs des SQ-Servers werden bei der Systemeinleitung des SQ-Servers in statische CPU-Pools eingeteilt. Diese Einteilung erfolgt über Lizenzen. Sie wird auch im VM2000-Kommando `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*CPU/*CONFIGURATION` sichtbar.

Daneben kann es (je nach Hardware und Lizenzen) weitere, unbenutzte reale CPUs geben, die keinem CPU-Pool zugeordnet sind. Diese unbenutzten CPUs werden automatisch zu „Cold Spare-CPU“.

Für den VM2000-Betrieb werden folgende statische CPU-Pools definiert (in Klammern die äquivalenten Bezeichnungen in den VM2000-Ausgaben und im Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18]):

- Pool der Domäne 0 (`*POOL0`, Pool-0).  
Er enthält die CPUs für die Domäne 0, d.h. für das Trägersystem X2000.
- Standard-CPU-Pool (`*STDP00L`, `bs2_pool`).  
Er enthält die CPUs für den VM2000-Betrieb, ggf. ergänzt um Extra-CPU.

Die Anzahl der CPUs im Standard-CPU-Pool entspricht der Anzahl der BS2000-CPU des SQ-Server-Modells inklusive der Extra-CPU (Lizenz erforderlich). VM2000 verwaltet und rekonfiguriert nur die CPUs des Standard-CPU-Pools, siehe [Seite 213](#).

- Fremd- und Anwendungs-Pool (`*FOREIGN`, `lw_pool + ap_pool`).  
Er enthält die CPUs für die XenVMs und für spezielle Anwendungen (Lizenz erforderlich).

Mit VM2000 können weitere (dynamische) CPU-Pools eingerichtet werden. Siehe den [Abschnitt „CPU-Pools verwalten“ auf Seite 225](#).

## Geräte

Für das Monitorsystem und die anderen BS2000-Gastsysteme sind die realen Geräte der Peripherie nicht direkt sichtbar. BS2000-Gastsysteme kennen nur die in X2000 emulierten **BS2000-Geräte**. Siehe [Abschnitt „BS2000-Geräte am SQ-Server“ auf Seite 47](#).

## 2.3 Betriebsmittel verwalten unter VM2000

VM2000 verwaltet die folgenden Betriebsmittel.

### Verwalten von CPUs

Diese Verwaltungsaufgaben unterteilen sich in

- Verwaltung und Rekonfiguration der realen CPUs, die für den VM2000-Betrieb zur Verfügung stehen (siehe [Seite 213](#)) und der virtuellen CPUs der VMs (siehe [Seite 215](#))
- Verwaltung der CPU-Pools, siehe [Seite 225](#)
- Planen und Steuern der Verteilung der CPU-Leistung auf die VMs, siehe [Seite 238](#)
- Zuteilung von CPUs an eine VM (Scheduling, S-Server), siehe [Seite 249](#)

### Rekonfigurieren von Kanälen, Steuerungen und Pfaden

Siehe [Seite 262](#) (S-Server).

### Verwalten und Rekonfigurieren der Speichermedien

Die Speicherverwaltung unter VM2000 umfasst

- [die Verwaltung des Hauptspeichers](#), siehe [Seite 265](#)
- [die Rekonfiguration des Hauptspeichers](#), siehe [Seite 270](#)
- [die Verwaltung des Globalspeichers \(S-Server\)](#), siehe [Seite 277](#)

### Verwalten der Geräteperipherie

Bei der Verwaltung der Geräteperipherie werden besonders betrachtet:

- [Geräte einer VM zuordnen und entziehen](#), siehe [Seite 285](#)
- [Geräte eines Pubsets einer VM zuordnen und entziehen](#), siehe [Seite 305](#)
- [Spezielle Geräte](#), siehe [Seite 336](#)
- [Gemeinsame Benutzung von Platten](#), siehe [Seite 338](#)
- [Parallel Access Volume \(PAV, S-Server\)](#), siehe [Seite 345](#)
- [Einsatz des High-Speed Network Connect HNC \(S-Server\)](#), siehe [Seite 352](#)
- [Dynamische I/O-Konfigurationsänderung](#), siehe [Seite 361](#)

## 2.4 Unterstützte Hardware und Betriebssysteme

VM2000 V10.0 kann eingesetzt werden auf den aktuellen S- und SQ-Servern mit dem dafür nötigen Trägersystem.



Weitere BS2000/OSD-Server werden terminlich entkoppelt freigegeben. Informationen über den Einsatz von VM2000 auf diesen Modellen entnehmen Sie bitte den Produktankündigungen von Fujitsu.

VM2000 V10.0 bedient alle peripheren Geräte, die ab BS2000/OSD V6.0 (S-Server) bzw. OSD/XC V4.0 (SQ-Server) unterstützt werden.

VM2000 V10.0 ist ablauffähig in einem Monitorsystem BS2000/OSD V8.0 (für SQ-Server im Software-Paket OSD/XC V4.0) oder BS2000/OSD V9.0 (OSD/XC V9.0).

Eine Migration von VM2000 V9.0 oder V9.5 nach VM2000 V10.0 ist auf einem Monitorsystem BS2000/OSD V8.0 ohne Wechsel des Monitorsystems möglich.

Unter VM2000 V10.0 kann folgende Gastsystemsoftware ablaufen:

- BS2000/OSD V6.0 (S-Server)
- BS2000/OSD V7.0 (S-Server)
- BS2000/OSD V8.0 (für SQ-Server im Software-Paket OSD/XC ab V4.0)
- BS2000/OSD V9.0 (für SQ-Server im Software-Paket OSD/XC ab V9.0)
- Folgeversionen zu BS2000/OSD V9.0, sofern sie für den Einsatz unter VM2000 V10.0 freigegeben sind (siehe Freigabemitteilungen)
- selbstladende BS2000-Systeme (z.B. SLED) obiger Betriebssystemversionen

Diese Gastsysteme können in herkömmlicher Weise unter VM2000 betrieben werden. Für die Bedienung der Gastsysteme (Operating) stehen unter VM2000 unterschiedliche Medien zur Verfügung (siehe [Seite 89](#)).



Für den Einsatz älterer Versionen von BS2000/OSD als Gastsystem auf S-Servern benötigen Sie eine Sonderfreigabe.

## 2.5 Randbedingungen

### 2.5.1 Funktionsdiskette bzw. -CD

Die Bedienung der Gastsysteme über KVP-Konsolen am SKP 3970-20 der S-Server erfordert spezielle Firmware. Diese Firmware wird über spezielle Funktionsdisketten bzw. -CDs bereitgestellt.

- Auf S-Servern mit SKP 3970-40 oder -50 werden die Funktionsdisketten bzw. -CDs nicht mehr benötigt.
- Auf SQ-Servern werden solche Funktionsdisketten oder -CDs nicht benötigt.

#### **S-Server mit SKP 3970-20**

Die Funktionsdiskette VM OP ist eine Diskette mit Firmware zur Bedienung von VM2000 über SKP. Sie erlaubt die Nutzung der am SKP angeschlossenen lokalen und fernen KVP-Konsolen zur Bedienung des Monitorsystems und der Gastsysteme, siehe [Seite 102](#). Dabei sind sowohl eine feste Zuordnung der KVP-Konsolen zu je einem Gastsystem, als auch eine zentrale KVP-Konsole für mehrere Gastsysteme möglich.

## 2.5.2 Randbedingungen der Hardware

BS2000/OSD-Server weisen in Bezug auf den vollen Funktionsumfang von VM2000 einige durch die Hardware bestimmte Abweichungen auf, die beim Einsatz von VM2000 berücksichtigt werden müssen. Diese sind hier als Übersicht ggf. mit einem Verweis auf das entsprechende Thema zusammengestellt.

S-Server weisen folgende Abweichungen auf:

- Die minimale Hauptspeichergröße und das Granulat der Speicherzuweisung beträgt 1 MByte (siehe [Seite 265](#)).
- Die minimale Hauptspeichergröße für die Monitor-VM ist 64 MByte.

SQ-Server weisen folgende Abweichungen auf:

- „Hot Spare-CPU“ stehen nicht zur Verfügung.  
Es können „Cold Spare-CPU“ konfiguriert sein, siehe [Seite 34](#).
- Kanäle und Kanalgeräte stehen nicht zur Verfügung.
- Auf SQ-Servern emuliert X2000 Geräte mit einem virtuellen Ein-/Ausgabepfad für die virtuellen Maschinen. Die Funktionen zur VM2000-globalen Rekonfiguration (in den BS2000-Kommandos `/ATTACH-/DETACH-DEVICE` sowie `INCLUDE-/REMOVE-DEVICE-CONNECTION`) haben keine Wirkung.
- Parallel Access Volumes (PAV, Kanalgerät) stehen nicht zur Verfügung.  
Die Ein-/Ausgaben werden automatisch von X2000 parallelisiert.
- Der Hauptspeicher wird in Vielfachen von 2 MByte verwaltet (siehe [Seite 265](#)).  
Der Hauptspeicher einer VM ist nicht mehr zusammenhängend.
- Der Hauptspeicher für eine VM sollte mindestens 512 MByte groß sein.
- Globalspeicher steht nicht zur Verfügung.

### 2.5.3 Randbedingungen von VM2000

Bei Betrieb eines BS2000/OSD-Servers mit VM2000 müssen einige Randbedingungen und Grenzen gegenüber dem Native-Betrieb berücksichtigt werden. Diese sind hier als Übersicht ggf. mit einem Verweis auf das entsprechende Thema zusammengestellt.

Für die Hardware gelten folgende Randbedingungen:

- Für den Dialogbetrieb im Gastsystem sind pro Gastsystem die Hardware-Anschlussbedingungen zu erfüllen, die durch BCAM festgelegt sind (BCAM ist die zentrale Komponente des Software-Produkts openNet Server). Diese Bedingungen können, abhängig von der Version des Gastsystems, unterschiedlich sein.
- Die Zuordnung der Peripherie zu den VMs sollte geplant durchgeführt werden, damit die Performance nicht verschlechtert wird (siehe [Abschnitt „Konfigurationshinweise zum Betrieb von VM2000“ auf Seite 358](#)).

Für die Software gelten folgende Randbedingungen:

- Die Parameter für VM2000 werden über den Startup-Parameterservice, die Parameterdatei des Subsystems VM2-MON und (auf S-Servern) über die Konfigurationsdatei der Monitor-VM eingestellt (siehe [Seite 53](#)).
- Ein Gastsystem kann nicht von einem IPL-Gerät gestartet werden, das gemeinsam benutzbar (Benutzungsart SHARED) ist, siehe [Seite 156](#).
- Unter VM2000 dürfen CPU-Zeiten nicht als Differenz zweier STCK-Werte berechnet werden (siehe [Seite 392](#)).
- Die Funktion „Channel Subsystem Monitoring Facility“ (S-Server) zur Erfassung detaillierter gerätespezifischer Bedienzeiten über DCS mit dem Performance-Messmonitor openSM2 (Messprogramm SERVICETIME) kann nur für **ein** Gastsystem eingeschaltet werden. Wenn das Messprogramm SERVICETIME in einem weiteren Gastsystem gestartet wird, dann werden für dieses Gastsystem keine Messdaten geliefert (siehe [Seite 392](#)).
- Für gemeinsam benutzbare Geräte, die mehr als einer VM zugeordnet sind (Benutzungsart SH(I)) wird die Funktion „Channel Subsystem Monitoring Facility“ (S-Server) **nicht** eingeschaltet. Der Performance-Messmonitor openSM2 erhält für diese Geräte keine Messdaten (siehe [Seite 392](#)).
- Das BS2000-Kommando /WRITE-IOCF des Subsystems IOCFCOPY (S-Server) kann nur im Monitorsystem ausgeführt werden.

Folgende Software-Voraussetzungen müssen ggf. erfüllt sein:

- Voraussetzung für das Arbeiten mit Jobvariablen ist das Software-Produkt JV im Monitorsystem, das für SQ-Server im Software-Paket OSD/XC enthalten ist. Siehe [Seite 148](#) und [Seite 272](#).
- Wenn für die Pubset-Zuordnung zu einer VM die Additional-Mirror-Units bzw. Clone-Units eines Pubsets verwendet werden sollen, dann wird das Software-Produkt SHC-OSD im Monitorsystem benötigt, siehe [Seite 319](#).
- Zur Privilegierung einer Benutzertask (ungleich TSOS) im Monitorsystem wird das Software-Produkt SECOS benötigt, siehe [Seite 91](#).
- Bei der Bedienung des Gastsystems über \$VMCONS oder bei Einsatz logischer Konsolen wird das Software-Produkt OMNIS empfohlen, siehe [Seite 112](#) und [Seite 101](#).

## 2.5.4 Randbedingungen für Gastsysteme

Bei Betrieb von Gastsystemen mit VM2000 müssen einige Randbedingungen gegenüber dem Native-Betrieb der Gastsysteme berücksichtigt werden. Diese sind hier als Übersicht ggf. mit einem Verweis auf das entsprechende Thema zusammengestellt.

Folgende Funktionen von VM2000 können nur für Gastsysteme BS2000/OSD ab V7.0 genutzt werden:

- Shutdown im Gastsystem (siehe [Seite 170](#))
- Hauptspeicher-Rekonfiguration mit Speichergrößen ab 32 GByte (siehe [Seite 270](#))
- Automatische Anpassungen von Zuordnungsart, Benutzungsart und Geräte-Attributen für neu hinzukommende Pubset-Geräte (siehe [Seite 316](#))



## 2.6 Unterschiede zwischen S- und SQ-Servern

Thema	S-Server	SQ-Server
VM2000-Version aktuelle Version	VM2000 V10.0	VM2000 V10.0
Hardware Architektur des Servers	/390-Architektur	X86-64-Architektur
CPUs max. Anzahl realer CPUs des Servers <sup>1</sup>	16	32
max. Anzahl realer CPUs für den VM2000-Betrieb	16	16
„Hot Spare-CPU“ <sup>1</sup> , von VM2000 verwaltet	für bestimmte S-Server	nicht vorhanden; „Cold Spare-CPU“ <sup>1</sup> können konfiguriert werden
Extra-CPU, von VM2000 verwaltet	für bestimmte S-Server	für bestimmte SQ-Server
max. Multiprozessorgrad einer VM <sup>2</sup>	8	32
Peripherie Bediente Peripherie	Kanalperipherie; FC-Peripherie über Typ FC-Kanal	Bus- und FC-Peripherie
Bediente Geräte	Geräte ab BS2000/OSD V6.0	Geräte ab X2000 V5.3 und OSD/XC V4.0
Dynamische I/O-Konfigurations- änderung	für Kanal- und FC-Geräte und deren Anschluss über BS2000/OSD	für Bus- und FC-Geräte und deren Anschluss über X2000
<b>Speichermedien</b> verwendeter Hauptspeicher	realer Hauptspeicher des Servers	realer Hauptspeicher des Servers
kleinste verwaltete Hauptspeicher- einheit	1 MByte	2 MByte
Hauptspeichergröße der Monitor-VM	mindestens 64 MByte, Standard: 64 MByte	mindestens 512 MByte, Standard: 512 MByte
Globalspeicher	wird bedient	nicht vorhanden
<b>Monitorsystem</b> Betriebssystem	BS2000/OSD V8.0 oder V9.0	BS2000/OSD V8.0 oder V9.0 (im Software-Paket OSD/XC)
IPL des Monitorsystems	über SVP-Ladebildschirm	über SQ-Manager oder automatisch beim Server-Start
Restart des Monitorsystems über SVP	über SVP-Ladebildschirm	nicht vorhanden (IPL über SQ-Manager möglich)

Thema	S-Server	SQ-Server
<b>Gastsysteme</b> Betriebssystem	BS2000/OSD V6.0 bis V9.0 und Folgeversionen davon, sofern für VM2000 freigegeben	BS2000/OSD V8.0 und V9.0 und Folgeversionen davon, sofern für VM2000 freigegeben
maximale Anzahl VMs / Gastsysteme <sup>3</sup>	15	15
BS2000-Konsolen zur Gastsystembedienung	über SKP 3970	über SQ-Manager (KVP)
IPL-Gerät	Platten- oder Bandgerät	Plattengerät
<b>Installation von VM2000</b> Modul-/Programmbibliothek von VM2000-Monitor und VM2000-Hypervisor	SYSLNK.... SYSPRG...	SKMLNK.... (nur VM2000-Monitor)
VM2000-Parameter	Startup-Parameterdatei und Parameterdatei des Subsystems VM2-MON	Startup-Parameterdatei und Parameterdatei des Subsystems VM2-MON
Konfiguration der Monitor-VM	Konfigurationsdatei für die Monitor-VM auf dem Home-Pubset des Monitorsystems	Konfigurationsdatei für die Monitor-VM in der Domäne 0 (über den SQ-Manager)
Sonstige Einstellungen	nein	über den SQ-Manager

<sup>1</sup> Die Zahlen in dieser Zeile geben den aktuellen Freigabestand bei Drucklegung dieses Handbuches wieder. VM2000 kann bis zu 64 reale CPUs verwalten.

<sup>2</sup> Festgelegt durch die Firmware und die VM2000-Implementierung. Weiter begrenzt durch die Anzahl realer Normal-CPU's des VM2000-Betriebs, siehe [Seite 213](#)

<sup>3</sup> VM2000 kann bis zu 99 VMs verwalten.

### 3 Installieren von VM2000

Das Software-Produkt VM2000 erhalten Sie im Rahmen einer Software-Lieferung über das Liefersystem SOLIS. VM2000 wird mit dem Installationsmonitor IMON installiert, siehe Handbuch „IMON“ [13].

VM2000 besteht aus den Release-Units VM2000-MON (VM2000-Monitor) und VM2000-UTIL (VMDUMP).

☐ Für S-Server hat VM2000 zusätzlich die Release-Unit VM2000-HPV (VM2000-Hypervisor).

Die Dateien der Release-Units VM2000-MON und VM2000-HPV werden von IMON auf der Benutzerkennung TSOS installiert. Sie können nach der Installation manuell von TSOS auf eine andere Benutzerkennung verlagert werden. Die neuen Dateinamen müssen dann nötigenfalls vollqualifiziert angegeben werden (z.B. in den VM2000-Parametern).

Für die Release-Unit VM2000-UTIL (VMDUMP) kann die Benutzerkennung bereits bei der Installation gewählt werden.

Nach der Installation mit IMON muss der Einsatz von VM2000 vorbereitet werden. Details dazu sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Die Release-Units von VM2000 haben folgende Release-Items:

Komponente	Bedeutung	Standarddateiname
Subsystemkatalog für VM2000-Monitor	Enthält Subsystemdeklarationen für das Subsystem VM2-MON (Monitor)	SYSSSC.VM2000-MON.<ver> <sup>1</sup>
Ladebibliothek für VM2000-Monitor	Enthält die Lademodule für das Subsystem VM2-MON (hardware-abhängig)	SYSLNK.VM2000-MON.<ver> SKMLNK.VM2000-MON.<ver>
RMS-Liefermenge <sup>2</sup> für VM2000-Monitor	Enthält die Reps für das Subsystem VM2-MON	SYSRMS.VM2000-MON.<ver>
Meldungsdatei für VM2000-Monitor <sup>3</sup>	Enthält die Meldungen für das Subsystem VM2-MON	SYSMES.VM2000-MON.<ver>
SDF-Syntaxdatei für VM2000-Monitor	Enthält die VM2000-Kommandobeschreibung für das Subsystem VM2-MON	SYSSDF.VM2000-MON.<ver>
Parameterdatei für VM2000-Monitor	Enthält die Parameter für das Subsystem VM2-MON (Musterdatei)	SYSPAR.VM2000-MON.<ver>.SSP

Komponente	Bedeutung	Standarddateiname
Programmdatei für VM2000-Hypervisor	Programmdatei für den VM2000-Hypervisor (S-Server)	SYSPRG.VM2000-HPV.<ver>
RMS-Liefermenge für den VM2000-Hypervisor	Enthält die Reps für den VM2000-Hypervisor (S-Server)	SYSRMS.VM2000-HPV.<ver>
Ladebibliothek für VMDUMP	Enthält den Modul für VMDUMP	SYSLNK.VM2000-UTIL.<ver>
Programmdatei für VMDUMP	Programmdatei zum Starten von VMDUMP	SYSPRG.VM2000-UTIL.<ver>
Meldungsdatei für VMDUMP	Enthält die Meldungen von VMDUMP	SYSMES.VM2000-UTIL.<ver>
RMS-Liefermenge für VMDUMP	Enthält die Reps für den VMDUMP	SYSRMS.VM2000-UTIL.<ver>
ENTER-Datei für VMDUMP	ENTER-Job zur Ausgabe eines VM2000-Dump in eine Datei	SYSENT.VM2000-UTIL.<ver>
SYSSII-Dateien für VM2000	Struktur- und Installationsinformationsdateien für die Installation mit IMON	SYSSII.VM2000-MON.<ver> SYSSII.VM2000-HPV.<ver> SYSSII.VM2000-UTIL.<ver>
Freigabemitteilung für VM2000	VM2000-Freigabemitteilung in Deutsch und Englisch	SYSFGM.VM2000-MON.<ver>.D SYSFGM.VM2000-MON.<ver>.E

<sup>1</sup> <ver> steht für das Versionskennzeichen, z.B. 100 für VM2000 V10.0

<sup>2</sup> Die RMS-Liefermengen (SYSRMS...) werden bereits bei der Installation mit IMON in das RMS-Depot eingebracht. Durch RMS werden sie beim Laderbau in eigenständigen Rep-Dateien für VM2000-Hypervisor (S-Server), VM2000-Monitor und VMDUMP abgelegt.

<sup>3</sup> Die Meldungsdatei wird bereits bei der Installation mit IMON oder nachträglich mit /MODIFY-MIP-PARAMETERS in die MIP-Parameterdatei eingebracht und durch MIP aktiviert. Siehe auch [Seite 51](#).

## 3.1 Generieren und Konfigurieren der Geräteperipherie

Im Native-Betrieb von BS2000/OSD und unter VM2000 kann dieselbe Geräteperipherie betrieben werden.

### 3.1.1 Geräteperipherie auf S-Servern

#### Hardware-Generierung

Im Rahmen der Hardware-Generierung des Servers mit IOGEN wird eine IO-Konfigurationsdatei (IOCF) erzeugt, die die gesamte IO-Konfiguration beschreibt. Die erzeugte IO-Konfigurationsdatei wird im Native-Betrieb oder im Monitorsystem mit `/WRITE-IOCF` zum Serviceprozessor übertragen und steht für den nächsten Systemstart (im Native-Betrieb oder von VM2000) zur Verfügung. Detaillierte Informationen zur Hardware-Generierung finden Sie im Handbuch „Systeminstallation“ [1].



Das BS2000-Kommando `/WRITE-IOCF` des Subsystems IOFCOPY kann nur im Native-Betrieb oder im Monitorsystem eingesetzt werden.

#### Redundante Konfiguration

Die Geräte sollten so konfiguriert sein, dass ein (automatisches) Wegschalten eines Kanals durch das Betriebssystem ihre Verfügbarkeit nicht beeinträchtigt, d.h. die Geräte sollten über mehrere Wege und unterschiedliche Steuerungen erreichbar sein.

#### Generieren von Geräten zur Gastsystem-Bedienung über KVP-Konsolen

Bei der Hardware-Generierung werden die Gerätepaare, die die im SKP 3970 eingerichteten KVPs repräsentieren, mit denselben mnemotechnischen Gerätenamen (Gerätetypcode 64, SKP2) und jeweils aufeinander folgenden Geräteadressen generiert.

Zum Prinzip der Gastsystem-Bedienung über BS2000-Konsolen siehe [Seite 100](#).

#### Generieren von virtuellen Konsolen

Geräte, die den Gastsystemen als virtuelle Konsole zugeordnet werden sollen, müssen bei der Hardware-Generierung der Kanalperipherie als physikalische Konsole (Gerätetypcode 02/03) im Zustand ATTACHED generiert werden.

Die Generierung erfolgt in der herkömmlichen Weise zusammen mit anderen realen Geräten an einem beliebigen, verfügbaren Kanal (Typ 2 oder Typ S).

### **Ermittlung der Geräteperipherie**

Die vorhandene Geräteperipherie wird vom VM2000-Hypervisor, vom Monitorsystem und den Gastsystemen dynamisch aus den Daten der aktiven IO-Konfigurationsdatei (IOCF) ermittelt.

Damit kennen und verwalten VM2000, das Monitorsystem und alle Gastsysteme die gleiche Geräteperipherie.

Die Konfigurationszustände für Geräte und Verbindungen im Monitorsystem und in den BS2000-Gastsystemen werden voreingestellt oder über den Startup-Parameterservice (Parametersatz IOCONF) festgelegt, siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2].

Veränderungen der Gerätemenge durch dynamische I/O-Konfigurationsänderung (siehe [Seite 361](#)) werden von VM2000 automatisch berücksichtigt.

### **Behandlung unbekannter Gerätetypcodes**

Wenn ein Gastsystem größer BS2000/OSD V9.0 (Folgeversion) neue Gerätetypcodes anbietet, so werden diese im Monitorsystem über einen existierenden Standard-Gerätetypcode unterstützt. Weitere Informationen finden Sie ggf. in der entsprechenden Freigabemteilung.

### 3.1.2 BS2000-Geräte am SQ-Server

Für das Monitorsystem und die anderen BS2000-Gastsysteme sind die realen Geräte der Peripherie nicht direkt sichtbar. BS2000-Gastsysteme kennen nur die in X2000 emulierten **BS2000-Geräte**. Das bedeutet, dass es sich bei BS2000-Geräten am SQ-Server immer um X2000-Emulationen realer Geräte handelt, wobei dem BS2000/OSD Kanalverbindungen emuliert werden.

BS2000-Geräte, d.h. die emulierten Geräte, werden ausschließlich über den SQ-Manager in X2000 konfiguriert, siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18]. Die Hardware-Generierung in BS2000/OSD entfällt.

#### Benötigte Geräteperipherie

Zur Vorbereitung des VM2000-Betriebs müssen die Geräte, die den VMs bzw. Gastsystemen bereitgestellt werden sollen, konfiguriert werden.

Eine VM bzw. ihr Gastsystem benötigt wenigstens:

- ein KVP-Gerätepaar für die Gastsystem-Bedienung (Operating).  
KVP-Geräte werden von X2000 implizit beim Einrichten eines neuen KVPs angelegt.
- LAN-Geräte (LOCLAN, ZASLAN, BRGLAN) für das Kommunikationssystem
- Platten für das Home-Pubset

#### Ermittlung der Geräteperipherie

Die vorhandenen BS2000-Geräte werden vom Monitorsystem und den BS2000-Gastsystemen dynamisch aus den Konfigurationsdaten von X2000 ermittelt. Damit kennen und verwalten VM2000, das Monitorsystem und alle BS2000-Gastsysteme die gleichen BS2000-Geräte.

Die Konfigurationszustände für Geräte und Verbindungen im Monitorsystem und in den BS2000-Gastsystemen werden voreingestellt oder über den Startup-Parameterservice (Parametersatz `IOCONF`) festgelegt, siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2].

Veränderungen der Gerätemenge durch dynamische I/O-Konfigurationsänderung (siehe [Seite 361](#)) werden von VM2000 automatisch berücksichtigt.

#### Behandlung unbekannter Gerätetypcodes

Wenn ein Gastsystem größer BS2000/OSD V9.0 (Folgeversion) neue Gerätetypcodes anbietet, so werden diese im Monitorsystem über einen existierenden Standard-Gerätetypcode unterstützt. Weitere Informationen finden Sie ggf. in der entsprechenden Freigabemittteilung.

## 3.2 Einrichten des VM2000-Monitors

Der VM2000-Monitor ist ein eigenes DSSM-Subsystem VM2-MON mit eigener Parameterdatei. Er läuft im Monitorsystem ab und realisiert die Administrationsoberfläche für den VM2000-Betrieb.



VM2000 ist damit unabhängig von der Generierung von BS2000/OSD.

Die Monitor-Rep-Datei muss eine eigenständige Rep-Datei sein; sie darf nicht in den BS2000-Rep-Lader eingebracht werden!

Das Subsystem VM2-MON hat folgende Eigenschaften:

- es ist unabhängig von der Betriebssystem-Version im Monitorsystem
- es wird von DSSM vor `SYSTEM READY` automatisch geladen
- es kann VM2000-Kommandos bereits aus der `CMDFILE` bearbeiten
- es ist während des gesamten Systemlaufs aktiv
- es kann nicht durch DSSM-Kommandos gesteuert werden
- es kann nicht im laufenden Betrieb ausgetauscht werden

Der VM2000-Monitor nutzt die in BS2000/OSD vorhandenen Funktionen, z.B.:

- Administration aus einer privilegierten Benutzertask
- Bearbeiten der Kommandoingabe über SDF und Weiterleitung an die bearbeitenden Routinen, die diese Kommandos in Hypervisor-Aufrufe umsetzen
- Durchführen der Meldungsausgabe, garantierte Meldungen
- SHOW-Ausgabe in strukturierte S-Variablen
- Abrechnung für VM2000 und die virtuellen Maschinen

Systemtasks realisieren die zentralen Aufgaben des VM2000-Monitors:

VM2M	Main-Task, Kommandobearbeitung
VM2G	General-Task, Ausführen bzw. Verteilen von Aufträgen (S-Server)
VM2J	Jobvariablen-Task, Aktualisieren der VM2000-MONJVs
VM2C	VMCONS-Task, Ablauf von \$VMCONS
VM2P	Pubset-Task, Ermitteln der Pubset-Geräte
VM2E	Task zur Bearbeitung von Aufträgen des VM2000-Agenten (SQ-Server)



### Parameterdatei für das Subsystem VM2-MON

In der Parameterdatei `SYSPAR.VM2000-MON.<ver>.SSP` werden die Parameter des Subsystems VM2-MON festgelegt. Folgende Parameter können eingebracht werden:

`VMCONS-OPERID = VMADMIN / <name 1..8>`

Angabe der Operator-Identifikation von \$VMCONS (Benutzerkennung, siehe [Seite 60](#)) für den Verbindungsaufbau zu \$CONSOLE.

`VMCONS-OPERID-PASSWORD = *NONE / <c-string 1..8>`

Angabe des Kennwortes für die Operator-Identifikation von \$VMCONS. Ein sedezimales Kennwort ist nicht erlaubt.

`VMCONS-OPERATOR-ROLE = VM2000 / <name 1..8>`

Angabe der Berechtigungsmenge (Operator-Rolle) von \$VMCONS (siehe [Seite 60](#))

`VMCONS-PASSWORD = *NONE / <c-string 1..4> / <x-string 1..8>`

Angabe des Kennwortes bei Verbindungsaufbau zu \$VMCONS. Ein Kennwort, das lediglich aus Nullen (X'00..00') besteht, wird ignoriert (Wirkung wie \*NONE).

Die Operandennamen und Schlüsselwörter dürfen nicht abgekürzt werden. Werden keine Angaben gemacht oder sind die Angaben fehlerhaft, so werden die (unterstrichenen) Standardwerte verwendet. Werden Parameter mehrfach angegeben, so wird der Wert des zuletzt korrekt eingegebenen Parameters verwendet. Kommentarzeilen werden durch einen Stern (\*) eingeleitet.

### Koexistenz von VM2000 V9.0 bzw. V9.5 und V10.0 auf BS2000/OSD V8.0 bzw. V9.0

Auf dem Home-Pubset von BS2000/OSD V8.0 bzw. V9.0 (für SQ-Server im Software-Paket OSD/XC) kann sowohl VM2000 V9.0 bzw. V9.5 als auch VM2000 V10.0 installiert sein.

Der VM2000-Parameter `VERSION=V09.0 / V09.5 / V10.0` steuert die auszuwählende VM2000-Version. Die Voreinstellung ist:

- `VERSION=V09.0` für BS2000/OSD V8.0 auf S-Servern
- `VERSION=V09.5` für BS2000/OSD V8.0 auf SQ-Servern
- `VERSION=V10.0` für BS2000/OSD V9.0

Siehe [Abschnitt „Einstellen der VM2000-Parameter im Parameterservice“](#) auf Seite 53.

#### *Hinweis zur Koexistenz mehrerer VM2000-Versionen*

Wenn mehrere Versionen des Subsystems VM2-MON mit IMON installiert werden, dann ist Folgendes zu beachten:

- Für jede installierte Version von VM2-MON befindet sich ein Eintrag für die versionspezifische Meldungsdatei in der MIP-Parameterdatei. Beim Start des Monitorsystems werden die Meldungsdateien aller installierten Versionen von VM2-MON aktiviert. Im laufenden Betrieb wird die Meldungsdatei, die zur gestarteten Version des Subsystems VM2-MON gehört, verwendet.
- Für die zuletzt installierte Version von VM2-MON befindet sich ein Eintrag für die versionsspezifische SDF-Syntaxdatei in der SDF-Parameterdatei. Beim Start des Monitorsystems werden sowohl die SDF-Syntaxdatei von VM2-MON, die in der SDF-Parameterdatei eingetragen ist, als auch die SDF-Syntaxdatei, die zur gestarteten Version des Subsystems VM2-MON gehört, aktiviert. Im laufenden Betrieb wird die SDF-Syntaxdatei, die zur gestarteten Version des Subsystems VM2-MON gehört, verwendet.

Für den VM2000-Betrieb müssen die Parameterdateien nicht bereinigt werden.

Wenn Sie das Aktivieren der überflüssigen Meldungs- und Syntaxdateien verhindern möchten, so können Sie die überflüssige Meldungsdatei mit `/MODIFY-MIP-PARAMETERS` aus der MIP-Parameterdatei entfernen und nötigenfalls die SDF-Syntaxdatei mit `/MODIFY-SDF-PARAMETERS` in der SDF-Parameterdatei korrigieren.

### Migration von VM2000 V9.0 bzw. V9.5 zu VM2000 V10.0 auf BS2000/OSD V8.0

Eine Migration von VM2000 V9.0 bzw. V9.5 zu VM2000 V10.0 ist auf einem Monitorsystem BS2000/OSD V8.0 ohne Wechsel des Monitorsystems möglich.

Siehe auch oben, „Koexistenz von VM2000 ...“.

### 3.3 Installieren der Meldungsdateien von VM2000

Die Meldungsdatei `SYSMES.VM2000-MON.<ver>` des VM2000-Monitors wird bei der Installation von VM2000 mit IMON in die MIP-Parameterdatei eingebracht und durch MIP aktiviert.

Die Meldungsdatei `SYSMES.VM2000-UTIL.<ver>` kann alternativ zur Installation mit IMON auch im Startup-Parameterservice durch Aufnahme der Meldungsdatei im Systemparameter `MSGFIL` im Parametersatz `SYSOPT-CLASS2` eingebracht und beim Hochfahren des Monitorsystems aktiviert werden:

```
MSGFILxx=<msg_filename>
MSGOFL=n
```

Dabei ist `xx` die laufende Nummer (01..15) im Systemparameter `MSGFIL` und `msg_filename` der vollqualifizierte Name der Meldungsdatei. Entsprechend muss auch die Anzahl `n` der Meldungsdateien um eins erhöht werden.

#### Meldungen von VM2000

VM2000-Meldungen haben den Meldungsschlüssel `VMSxyyy`:

x	gibt die Meldungsart an:	
0	Meldungen des VM2000-Hypervisors (S-Server)	
1-4	Meldungen des VM2000-Monitors	
5	Meldungen der VM2000-Initialisierung beim Hochfahren des Monitorsystems	
6	Meldungen des VM2000-Monitors speziell für SQ-Server	
7-8	nicht belegt	
9	spezielle Kommando-Returncodes	


yyy laufende Nummer der Meldung (3-stellig, 000 bis 999)

Mit dem BS2000-Kommando `/HELP-MSG-INFORMATION VMSxyyy` können die Bedeutungs- und Maßnahmetexte zu einer Meldung im laufenden Betrieb abgefragt werden.

Die Meldungen finden Sie über eine HTML-Anwendung auf dem Manual-Server (URL: <http://manuals.ts.fujitsu.com>) anstelle des früheren Handbuchs „Systemmeldungen“ und auf der DVD „BS2000/OSD SoftBooks“.


Die garantierten Meldungen von VM2000 sind bei den jeweiligen Kommandobeschreibungen aufgelistet, siehe auch [Abschnitt „Garantierte Meldungen“ auf Seite 424](#).

### 3.4 Installieren der VM2000-Hypervisordateien (S-Server)

 Auf SQ-Servern werden Hypervisor-Funktionen vom Xen-Hypervisor ausgeführt. Die Installation des VM2000-Hypervisors entfällt.

Die Installation der **Programmdatei** und des **Rep-Laders** für den VM2000-Hypervisor ist vom Startup-Modus abhängig, mit dem das Monitorsystem eingeleitet werden soll (siehe [Seite 65](#)). Es gibt zwei Möglichkeiten für die Installation:

- Das Monitorsystem wird im DIALOG-Startup eingeleitet.  
Beim DIALOG-Startup wird der Dateiname der Programmdatei (Meldung VMS5005) und der Rep-Datei (Meldung NSI0050) an der BS2000-Konsole angefordert. Damit kann beim Hochfahren des Monitorsystems ein beliebiger Name für die VM2000-Hypervisor-Dateien gewählt werden.
- Das Monitorsystem wird im FAST- oder AUTOMATIC-Startup eingeleitet.  
Dann müssen die Namen der VM2000-Hypervisordateien in der Startup-Parameterdatei eingetragen sein oder die Dateien müssen unter ihren Standarddateinamen (SYSPRG.VM2000-HPV.<ver> bzw. SYSREP.VM2000-HPV.<ver>) auf dem Home-Pubset des Monitorsystems eingerichtet sein.

 Aufbau, Laderbau, Zwischenspeicherung und Protokollierung der VM2000-Hypervisor-Reps sind in üblicher Weise gestaltet, siehe Abschnitt „Systemkorrekturen“ im Handbuch „Systembetreuung“ [2].

Die Rep-Datei des VM2000-Hypervisors muss eine eigenständige Rep-Datei sein; sie darf nicht in andere Rep-Lader eingebracht werden!

Aktuelle Korrekturen für den VM2000-Hypervisor können im unterbrechungsfreien Betrieb auch online eingebracht werden. Näheres weiß Ihr Service-Beauftragter.

### 3.5 Einstellen der VM2000-Parameter im Parameterservice

In der Startup-Parameterdatei von BS2000/OSD werden die Parameter von VM2000 festgelegt. Zwischen den Zeilen `/BEGIN VM2000` und `/EOF` können folgende Parameter eingebracht werden:

`VERSION = V10.0 / Vmm.n[a]`

Versionsangabe für VM2000, dabei bezeichnet `mm.n` die Versionsangabe und (aus Kompatibilitätsgründen) `a` den Korrekturstand der auszuwählenden VM2000-Version. Eine Angabe des Korrekturstandes wird ignoriert.



Im Monitorsystem BS2000/OSD V8.0 werden Werte `V09.0[a]`, `V09.5[a]` und `V10.0[a]` akzeptiert. Im Monitorsystem BS2000/OSD V9.0 sollte der Wert `V10.0[a]` angegeben werden.

Fehlt für ein Monitorsystem BS2000/OSD V8.0 dieser Parameter, so wählt Startup `VERSION=V09.0` (auf S-Servern) oder `V09.5` (auf SQ-Servern).

Fehlt für ein Monitorsystem BS2000/OSD V9.0 (für SQ-Server im Software-Paket OSD/XC) dieser Parameter, so wählt Startup `VERSION=V10.0`.

Folgende Parameter sind nur auf S-Servern von Bedeutung:

`CONFIGURATION = SYSPAR.VM2000-MON.<version> / <filename 1..54>`

Name der Konfigurationsdatei für die Monitor-VM.



Fehlt dieser Parameter, so wählt Startup die Standard-Datei der VM2000-Version (abhängig vom Parameter `VERSION`).

`HYPERVERSOR = SYSPRG.VM2000-HPV.<version> / <filename 1..54>`

Name der VM2000-Hypervisor-Datei.



Fehlt dieser Parameter, so wählt Startup die Standard-Datei der VM2000-Version (abhängig vom Parameter `VERSION`).

`HYPERVERSOR-SIZE = *BY-SYSTEM / <integer 4..255>`

Angabe der Größe des Hauptspeichers für den VM2000-Hypervisor in MByte, siehe [Seite 265](#).

Bei Angabe von `*BY-SYSTEM` berechnet VM2000 die Größe des Hauptspeichers für den VM2000-Hypervisor. Die Größe hängt im Wesentlichen von der Anzahl generierter Geräte ab.

Sie können die Größe des Hauptspeichers für den VM2000-Hypervisor auch explizit mit `<integer 4..255>` festlegen, um z.B. eine von der Zahl generierter Geräte unabhängige Hauptspeichergröße zu erreichen.



Bei zu klein festgelegtem Hauptspeicher für den VM2000-Hypervisor muss bei Kommandoeingabe oder bei der Bearbeitung interner Hypervisor-Aufträge mit Speicherengpässen im VM2000-Hypervisor gerechnet werden. In diesem Fall werden Kommandos mit der Meldung VMS4513 beendet bzw. der VM2000-Administrator periodisch informiert (VMS4514).

**HYPERVISOR-REP = SYSREP.VM2000-HPV.<version> / <filename 1..54>**  
Name der Rep-Datei des VM2000-Hypervisors.



Fehlt dieser Parameter, so wählt Startup die Standard-Datei der VM2000-Version (abhängig vom Parameter `VERSION`).

**PATH-GROUP-ID = \*COMPLEX / \*FROM-SYSID**  
Angabe zur Bildung der „Path Group Id“, siehe [Seite 342](#).



Dieser Parameter ist seit VM2000 V8.0 nicht mehr von Bedeutung. Er kann aus Kompatibilitätsgründen noch angegeben werden.

Der VM2000-Parameter `PATH-GROUP-ID` wird im Kommando `/SHOW-VM-RESOURCES` bei `INFORMATION=*CONFIGURATION` ausgegeben.

**ASSIGN-BY-GUEST = \*NO / \*YES**

Diese Angabe legt für alle Geräte fest, ob sie standardmäßig einer VM explizit zugeordnet werden müssen (`ASSIGN-BY-GUEST=*NO`) oder ob sie einer VM auch implizit durch das Gastsystem zugeordnet werden können (`ASSIGN-BY-GUEST=*YES`), siehe [Seite 288](#). Bei `ASSIGN-BY-GUEST=*YES` werden die Geräte durch VM2000 dem Assignment Set `*STDSET` zugeordnet. Im laufenden Betrieb können diese Festlegungen mit `/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES` für bestehende und neu hinzukommende Geräte geändert werden.

Die Einstellungen für den VM2000-Parameter `ASSIGN-BY-GUEST` werden im Kommando `/SHOW-VM-RESOURCES` bei `INFORMATION=*CONFIGURATION` ausgegeben.

Die Operandennamen und Schlüsselwörter dürfen nicht abgekürzt werden. Werden keine Angaben gemacht oder sind die Angaben fehlerhaft, so werden die (unterstrichenen) Standardwerte verwendet. Werden Parameter mehrfach angegeben, so wird der Wert des zuletzt korrekt eingegebenen Parameters verwendet. Kommentarzeilen werden durch einen Stern (\*) eingeleitet. Näheres zum Startup-Parameterservice finden Sie im Handbuch „Systembetreuung“ [2].

*Beispiel eines VM2000-Parametersatzes (S-Server)*

```
/BEGIN VM2000 _____ (1)
* VM2000 PARAMETERS
CONFIGURATION=$MYUSERID.CONF.VM2000 _____ (2)
HYPERVISOR=$MYUSERID.HYP.VM2000
HYPERVISOR-REP=$MYUSERID.HYPREP.VM2000
/EOF _____ (3)
```

- (1) Anfang des VM2000-Parametersatzes
- (2) Die Einstellungen für die Konfigurationsdatei der Monitor-VM und die VM2000-Hypervisor-Dateien werden modifiziert. Für die übrigen VM2000-Parameter gelten die Standardwerte.
- (3) Ende des VM2000-Parametersatzes



BS2000/OSD bietet eine automatische Auswahl der Parameterdatei durch Startup. Für das Monitorsystem wird dabei der Standard-Parameterdatei das Suffix aus der IOCF-Generierung (S-Server) bzw. der Systemname (SQ-Server) angehängt. Dies gilt auch für Gastsysteme unter VM2000. Wenn das Gastsystem mit `/START-VM` gestartet wird, dann wird der VM-Name als Suffix angefügt. Wenn das Gastsystem auf SQ-Servern über einen automatischen Restart oder über den SQ-Manager gestartet wird, dann wird der Systemname als Suffix angefügt. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch „Systeminstallation“ [1].

## 3.6 Erstellen der Konfigurationsdatei für die Monitor-VM (S-Server)

Auf S-Servern werden die Attribute und Betriebsmittel für die Monitor-VM in der Konfigurationsdatei festgelegt.

**SQ** Auf SQ-Servern werden die Attribute und Betriebsmittel für die Monitor-VM über den SQ-Manager eingestellt, siehe [Abschnitt „Einstellungen für VM2000 in X2000 \(SQ-Server\)“ auf Seite 62](#). Eine bestehende Konfigurationsdatei auf dem Home-Pubset wird auf SQ-Servern ignoriert.

Die Konfigurationsdatei ist eine SAM-Datei, ihr Name wird in den VM2000-Parametern angegeben (Standard: `SYSPAR.VM2000-MON.<ver>`).

In der Konfigurationsdatei sind auch Kommentarzeilen (`/REMARK`) erlaubt. Fortsetzungszeilen sind nicht erlaubt. Eine Zeile sollte nicht mehr als 159 Zeichen lang sein.


Folgende VM2000-Kommandos dürfen in der Konfigurationsdatei enthalten sein:

- `/CREATE-VM` (Kommandobeschreibung siehe [Seite 452](#))

Dieses Kommando bestimmt folgende Attribute und Betriebsmittel für die Monitor-VM:

- Größe des Hauptspeichers der Monitor-VM in MByte. Der Operand `DIMENSION` kann nicht angegeben werden (`MEMORY-SIZE = <integer 1..1048576>`). Die Größe des Hauptspeichers beträgt mindestens 64 MByte (Standardwert).
- minimale Größe des Hauptspeichers der Monitor-VM  
Empfohlen wird `MIN-MEMORY-SIZE = *STD`. Minimum: 64 MByte.  
Der Operand `DIMENSION` kann nicht angegeben werden.
- VM-Name (`VM-NAME`)  
(max. 8 Zeichen), *Standardwert*: VM0001
- CPU-Quote der Monitor-VM (`CPU-QUOTA`)  
(ganze Zahl von 1 bis 99), *Standardwert*: 14  
Der Operand `CPU-QUOTA=*BY-VM-GROUP(. . .)` kann nicht angegeben werden, da in der beim Hochfahren des Monitorsystems noch keine VM-Gruppe eingerichtet ist. Die Monitor-VM kann später mit `/ADD-VM-TO-VM-GROUP` einer VM-Gruppe zugeordnet werden.
- maximale CPU-Leistungsaufnahme der Monitor-VM (`MAX-CPU-UTILIZATION`)  
(ganze Zahl von 1 bis 100), *Standardwert*: 100
- maximale IO-Leistungsaufnahme der Monitor-VM (`MAX-IO-UTILIZATION`)  
(ganze Zahl von 1 bis 100), *Standardwert*: 100



- Zuordnung der Monitor-VM zu einem CPU-Pool (CPU-POOL)  
Der Operand kann nicht angegeben werden.  
Die Monitor-VM wird zunächst stets dem Standard-CPU-Pool zugeordnet. Sie kann später mit /ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL einem anderen CPU-Pool zugeordnet werden.
  - Kennwort für die Administration (PASSWORD)  
(max. 8 Byte), *Standardwert*: \*NONE (kein Kennwort)
  - Multiprozessorgrad (PROCESSOR = \*MONO / \*BI / \*TRIPLE / \*QUADRO / \*OCTO / \*MAXIMUM / \*EXTRA-AND-NORMAL / <integer 1..8>),  
*Standardwert*: \*MAXIMUM, d. h. die Monitor-VM wird mit der maximal möglichen Anzahl virtueller CPUs eingerichtet. Die maximal mögliche Anzahl virtueller CPUs entspricht der Anzahl realer Normal-CPU's des Servers, höchstens jedoch 8 virtuelle CPUs.
- 

Läuft im Monitorsystem kein Produktivbetrieb, sondern lediglich die Administration, sollte der Multiprozessorgrad \*MONO (mit virtueller Spare-CPU) oder \*BI (Ausfallsicherheit) gewählt werden, um Leistungsverluste im VM2000-System zu vermeiden.
- Lage der Monitor-VM im Hauptspeicher (LOCATION)  
Der Operand ist ohne Bedeutung.  
Die Lage der Monitor-VM im Hauptspeicher wird von VM2000 festgelegt.
  - VM-Index (VM-INDEX)  
Der Operand ist ohne Bedeutung.  
Für den VM-Index der Monitor-VM wird immer „1“ angenommen.
  - Kommando-/Funktionsumfang für den VM2000-Administrator  
(ADMIN-PRIVILEGES=\*STD/\*MIN), *Standardwert*: \*STD (voller Umfang)
  - Privilegien der Monitor-VM  
(IO-RESET=\*NO/\*YES, IO-PRIORITY=\*NO/\*YES, AUTO-SNAP-ASSIGNMENT=\*YES/\*NO, ASSIGN-BY-GUEST=\*NO/\*YES ohne Angabe von PRIVILEGES=\*PARAMETERS(...)).  
Bedeutung siehe [Seite 145](#).  
Assignment Sets (ASSIGN-BY-GUEST=\*YES) können nicht angegeben werden.
  - Angabe, ob die Monitor-VM bei fester CPU-Zuordnung (Dedicated CPUs) auch dann die Kontrolle über eine reale CPU behält, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der Monitor-VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand).  
(VM-ACTIVE-IDLE=\*NO/\*AT-DEDICATED-CPUS),  
*Standardwert*: \*NO (die reale CPU wird entzogen)
  - MONJV zur Überwachung der VM (MONJV)  
Der Operand kann für die Monitor-VM nicht angegeben werden.

- `/ADD-VM-DEVICES UNITS=list-poss(28):<alphanum-name 2..2>/<x-text 4..4>`  
(Kommandobeschreibung siehe [Seite 428](#))

Mit diesem Kommando (ggf. mehrere) werden der Monitor-VM Geräte explizit zugeordnet. Wildcards, Gerätebereiche oder Pubsets können hier nicht angegeben werden. Das KVP-Gerätepaar der KVP-Konsole und die Geräte des Home-Pubset werden beim Hochfahren des Monitorsystems automatisch der Monitor-VM explizit zugeordnet.

- `/ADD-VM-RESOURCES GS=*REAL,VM-IDENTIFICATION=1,VM-SHARED=*NO/*YES`  
(Kommandobeschreibung siehe [Seite 433](#))

Mit diesem Kommando wird der Monitor-VM der reale Globalspeicher zur exklusiven oder gemeinsamen Nutzung zugeordnet. Damit wird die Voraussetzung zur Virtualisierung des Globalspeichers unter VM2000 geschaffen.



Kommandos der Konfigurationsdatei, die sich nicht auf die Monitor-VM beziehen, werden ignoriert.

Wird `/CREATE-VM` oder `/ADD-VM-RESOURCES` mehrfach angegeben, so werden die Operandenwerte des letzten korrekt eingegebenen Kommandos zur Initialisierung der Monitor-VM verwendet.

Wird `/ADD-VM-DEVICES` für ein Gerät mehrfach angegeben, so wird der Operand `TYPE` des letzten korrekt eingegebenen Kommandos für das Gerät verwendet.

### *Beispiel für eine Konfigurationsdatei*

```

/REMARK CONFIGURATION FILE (VM2000) _____ (1)
/CREATE-VM MEM-SIZE=128,CPU-QUOTA=35,VM-NAME=MONITOR _____ (2)
/ADD-VM-DEVICES VM-ID=1,UNITS=(C2,C3,Y0,Y1,H0,H1,H2,H3) _____ (3)
/ADD-VM-DEVICES VM-ID=1,UNITS=(XX,5000,501C),TYPE=*SD _____ (4)
/ADD-VM-RESOURCES GS=*REAL,VM-IDENTIFICATION=1,VM-SHARED=*NO _____ (5)

```

- (1) Kommentarzeile.
- (2) Einrichten der Monitor-VM mit 128 MByte Hauptspeicher.
- (3) Einige Geräte werden der Monitor-VM exklusiv zugeordnet.
- (4) Einige Geräte werden der Monitor-VM zur gemeinsamen Benutzung mit anderen VMs zugeordnet.
- (5) Der reale Globalspeicher wird der Monitor-VM exklusiv zugeordnet.

Das Einleiten des Monitorsystems **ohne** Konfigurationsdatei ist nur möglich, wenn der **gesamte** Seitenwechselbereich auf dem Home-Pubset des Monitorsystems eingerichtet ist.

Dabei sind folgende Fälle zu unterscheiden:

- **DIALOG-Startup**  
Hier besteht die Möglichkeit, die zuvor genannten Kommandos für die Monitor-VM einzugeben. Wird von dieser Möglichkeit kein Gebrauch gemacht, so werden für die Monitor-VM die Standardwerte angenommen und beim Startup die KVP-Konsole und die Geräte des Home-Pubset der Monitor-VM explizit zugeordnet.
- **FAST- und AUTOMATIC-Startup**  
In diesem Fall werden automatisch die Standardwerte für `/CREATE-VM` angenommen (siehe [Seite 56](#)) und beim Startup die KVP-Konsole und die Geräte des Home-Pubset der Monitor-VM explizit zugeordnet.

### 3.7 Betrieb von \$VMCONS vorbereiten

Die Nutzung von \$VMCONS für den VM2000-Betrieb ist optional. Falls die empfohlenen Administrations- und Operating-Medien benutzt werden (siehe [Abschnitt „Bedienkonzept von VM2000“ auf Seite 88](#)), müssen die in diesem Abschnitt beschriebenen Maßnahmen nicht durchgeführt werden.

\$VMCONS schließt sich über die Systemapplikation \$CONSOLE an UCON an. \$VMCONS benötigt für seinen Betrieb die Berechtigung, sowohl VM2000-Kommandos an UCON zu senden als auch die zugehörigen Meldungen von UCON zu empfangen. Dazu ist es nötig eine Operator-Identifikation und die Berechtigungsmenge (Operator-Rolle) für \$VMCONS mit BS2000-Kommandos im Monitorsystem festzulegen und miteinander zu verknüpfen.

1. Einrichten einer Operator-Identifikation für \$VMCONS, die im Benutzerkatalog des Home-Pubset als Benutzererkennung geführt wird, mit (Privilegierung USER-ADMINISTRATION):

```
/ADD-USER USER-IDENTIFICATION=VMADMIN/<name 1..8>,
      PROTECTION-ATTRIBUTE=*PARAMETERS(
      LOGON-PASSWORD=*NONE/<c-string 1..8>),
      ACCOUNT-ATTRIBUTES=*PARAMETERS(...)
```

Der Name der Benutzererkennung muss als Parameter VMCONS-OPERID in der Parameterdatei des Subsystems VM2-MON enthalten sein (Standardwert: VMADMIN), siehe [Seite 49](#).

Das Kennwort der Benutzererkennung muss als Parameter VMCONS-OPERID-PASSWORD in der Parameterdatei des Subsystems VM2-MON enthalten sein (Standardwert: \*NONE). Ein sedezimales Kennwort ist nicht erlaubt.

Bei Einsatz des Software-Produkts SECOS (siehe [\[10\]](#)) kann mit /MODIFY-LOGON-PROTECTION einschränkend festgelegt werden, dass ein Zugang zur VMCONS-OPERID nur per Programm zulässig ist (Privilegierung USER-ADMINISTRATION):

```
/MODIFY-LOGON-PROTECTION
      USER-IDENTIFICATION=VMADMIN/<name 1..8>,
      DIALOG-ACCESS=*NO,
      BATCH-ACCESS=*NO,
      RBATCH-ACCESS=*NO,
      OPERATOR-ACCESS-TERM=*NO,
      OPERATOR-ACCESS-PROG=*YES
```

2. Einrichten der Operator-Rolle für \$VMCONS, das ist die Menge von Routing-Codes, die das Aufgabengebiet von \$VMCONS beschreibt, mit (Privilegierung SECURITY-ADMINISTRATION):

```
/CREATE-OPERATOR-ROLE OPERATOR-ROLE=VM2000/<name 1..8>,  
ROUTING-CODE=9, PUBSET=*HOME
```

Der Name der Operator-Rolle muss als Parameter VMCONS-OPERATOR-ROLE in der Parameterdatei des Subsystems VM2-MON enthalten sein (Standardwert: VM2000).

Der Routing-Code „9“ umfasst alle VM2000-Kommandos und -Meldungen.



Verwenden Sie ausschließlich den Routing-Code „9“ um unerwünschte Reaktionen zu vermeiden.

3. Zuordnen der Operator-Rolle von \$VMCONS zur Operator-Identifikation von \$VMCONS mit (Privilegierung SECURITY-ADMINISTRATION):

```
/MODIFY-OPERATOR-ATTRIBUTES USER-IDENTIFICATION=VMADMIN/<name 1..8>,  
ADD-OPERATOR-ROLE=VM2000/<name 1..8>,  
PUBSET=*HOME
```



Ordnen Sie der Operator-Identifikation keine weiteren Operator-Rollen zu, um unerwünschte Reaktionen zu vermeiden.

## 3.8 Installieren der Gastsysteme

Bei der Installation der Gastsysteme und der Folgeversionen zu BS2000/OSD V9.0, sofern sie für den Einsatz unter VM2000 V10.0 freigegeben sind (siehe Freigabemitteilungen), sind keine Besonderheiten zu beachten.

## 3.9 Einstellungen für VM2000 in X2000 (SQ-Server)

Für den Betrieb von VM2000 müssen auf SQ-Servern, zusätzlich zu den Einstellungen im Native-Betrieb, einige Einstellungen in X2000 getroffen werden. X2000 dient der hardware-nahen Verwaltung der SQ-Server.

### 3.9.1 Konfiguration von VM2000

Die Konfigurationseinstellungen für VM2000 werden über den SQ-Manager getroffen, siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18].

#### Einstellen des Betriebsmodus

Im Menü *Server Unit Management*, Registerkarte *BS2000-Betriebsmodus* des SQ-Managers muss für den VM2000-Betrieb der Betriebsmodus „VM2000“ (an Stelle des Betriebsmodus „Native-BS2000“) gewählt werden. Siehe [Abschnitt „VM2000-Betrieb einleiten \(SQ-Server\)“ auf Seite 68](#).

#### Einstellen der Attribute und Betriebsmittel für die Monitor-VM

Diese Einstellungen müssen vor dem ersten Einleiten des VM2000-Betriebs über den SQ-Manager getroffen werden.

Im Menü *Server Unit Management*, Registerkarte *BS2000-Betriebsmodus* können folgende Startup-Einstellungen für die Monitor-VM gesetzt oder geändert werden:

- Multiprozessorgrad (Anzahl virtueller CPUs, Standardwert: 1)
- aktuelle, minimale und maximale Hauptspeichergröße in MByte (Standardwert: 512)
- zugeordnete Geräte (Standardwert: leere Geräteliste)
- Kennwort für die Administration (Standardwert: kein Kennwort)

Der Monitor-VM müssen über den SQ-Manager wenigstens die IPL-Platte, die Geräte des Home-Pubsets und ein KVP-Gerätepaar (explizit und exklusiv) zugeordnet werden. Es können auch Geräte zur gemeinsamen Benutzung mit anderen VMs zugeordnet werden.

Für die Attribute der Monitor-VM, die nicht über den SQ-Manager eingestellt werden können, werden im VM2000-Betrieb Standardwerte verwendet. Änderungen, z.B. beim Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` müssen nachträglich mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` vorgenommen werden.

Änderungen der Attribute und Betriebsmittel der Monitor-VM im VM2000-Betrieb haben **keinen** Einfluss auf die Startup-Einstellungen der Monitor-VM.

### Einstellungen für den automatischen IPL und den Shutdown des Monitorsystems

Über den SQ-Manager können Einstellungen für den automatischen IPL des Monitorsystems und die Restlaufzeit beim Shutdown des Monitorsystems getroffen werden.

Im Menü *Virtuelle Maschinen > BS2000 > monitor-vm* Registerkarte *Optionen* können folgende Einstellungen für den automatischen IPL des Monitorsystems beim Einrichten der Domäne MONITOR getroffen werden:

- IPL-Option (Automatischer IPL: Ja/Nein)
- IPL-Gerät
- IPL-Konsole
- Systemname
- Startup-Modus



Nach einem Wechsel des Betriebsmodus wird die IPL-Option immer zurückgesetzt (Automatischer IPL: Nein). Die anderen Einstellungen für den automatischen IPL bleiben unverändert.

In diesem Menü kann auch die Restlaufzeit beim BS2000-Shutdown angegeben werden (Standard: 30 Minuten). Diese Zeit wirkt für das Monitorsystem und alle BS2000-Gastsysteme, wenn die Server-Unit heruntergefahren wird (siehe [Seite 79](#)).

### 3.9.2 Einrichten der KVP-Konsolen zur Gastsystem-Bedienung

Eine VM bzw. ihr Gastsystem benötigt wenigstens eine KVP-Konsole für die Gastsystem-Bedienung (Operating).

Das Einrichten der KVP-Geräte über den SQ-Manager ist im Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18] beschrieben.

### 3.9.3 Lokale und ferne Kommunikation

Sowohl im Native-Betrieb als auch unter VM2000 gibt es mehrere Möglichkeiten, Kommunikationsverbindungen der VM bzw. des Gastsystems zu konfigurieren.

Informationen zur Konfiguration dieser Verbindungen über den SQ-Manager finden Sie im Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18].

Die Kommunikationsgeräte müssen dem jeweiligen Gastsystem zugeordnet werden. Zusätzlich müssen in allen Gastsystemen (BCAM) die Verbindungswege in den jeweiligen RDF-Dateien konfiguriert sein oder die Kommandos `/BCOPTION` und `/BCIN` für die Verbindungen zwischen den Gastsystemen müssen gegeben werden.

#### LOCLAN

Dieser Anschluss wird von X2000 emuliert und ermöglicht unter VM2000 eine LAN-Verbindung zu den anderen, ebenfalls an LOCLAN angeschlossenen VMs mit BS2000-Gastsystem über TCP/IP. Außerdem wird damit eine Verbindung zu X2000 hergestellt mit einem Übergang zu den dort angeschlossenen DFÜ-Komponenten.

Die Paketgröße kann bei LOCLAN bis 64 KByte betragen.

#### ZASLAN

Für die Verbindung einer VM zu externen Rechnern kann der in den BS2000/OSD-Server integrierte Ethernet-Controller verwendet werden (TCP/IP- bzw. ISO-LAN-Verbindungen über Ethernet).

Die Paketgröße kann bei ZASLAN bis 1.500 Byte betragen.



Ein Ethernet-Controller kann von allen angeschlossenen Gastsystemen gemeinsam benutzt werden. **Für jede VM** muss dazu ein eigener ZASLAN-Anschluss in X2000 konfiguriert werden.

#### BRGLAN

Dieser Anschluss an eine interne LAN-Bridge ermöglicht unter VM2000 eine LAN-Verbindung zu den anderen, ebenfalls an derselben LAN-Bridge angeschlossenen virtuellen Maschinen über TCP/IP. An die LAN-Bridge können VMs mit BS2000-Gastsystem (wie bei LOCLAN), aber auch XenVMs angeschlossen werden.

Die Paketgröße kann bei BRGLAN bis 64 KByte betragen.



Die interne LAN-Bridge muss über den SQ-Manager eingerichtet werden. Für jede VM mit BS2000-Gastsystem muss ein eigener BRGLAN-Anschluss in X2000 konfiguriert werden.



---

## 4 Einleiten und Beenden von VM2000

In diesem Kapitel wird das Einleiten und das Beenden von VM2000 und des Monitorsystems beschrieben. Außerdem werden Hinweise für das Laden, Bedienen und Beenden von BS2000-Gastsystemen gegeben.

### 4.1 VM2000-Betrieb einleiten

- ☐ Auf S-Servern muss beim Umstieg von Native-Betrieb auf VM2000-Betrieb (und umgekehrt) zuerst die entsprechende Firmware geladen und dann ein spezieller, hardware-abhängiger Ladevorgang (IPL) ausgeführt werden.
- ☐ Auf SQ-Servern muss der Betriebsmodus „VM2000“ (an Stelle des Betriebsmodus „Native-BS2000“) über den SQ-Manager eingestellt und dann das Monitorsystem hochgefahren werden.

### 4.1.1 IPL für S-Server

Im Bildschirm PROGRAM LOAD FRAME (DETAIL-1) für die Systemeinleitung von BS2000/OSD ist der Inhalt des Feldes PARMS erweitert.

Soll das Monitorsystem mit VM2000 geladen werden, muss im Feld PARMS linksbündig die Zahl „1“ eingetragen werden (Bild 5).

Soll das Betriebssystem ohne VM2000 geladen werden, muss als linksbündiges Zeichen ein Leerzeichen stehen.

Anschließend muss die LOAD-FUNCTION LOAD oder START durchgeführt werden.

```

----- PROGRAM LOAD FRAME: DETAIL-1 -----                                E81L01G

-LOAD-FUNCTION-                    -IPL-DEVICE
==>                                ==> 2
*1 START AUTO                      *1 PRESET GROUP -----+
*2 START FAST                      >*2 CURRENT GROUP -----+   |
*3 START DIALOG                    *3 UNIT ADDRESS  +-+   +   |
*4 START                            7803      7803      A108
*5 SYSTEM DUMP                      XXXX      XXXX      XXXX
*6 LOAD CLEAR -----+              XXXX      XXXX      XXXX
*7 LOAD NON CLEAR +-+
|
+MT CONTROL-                        --- DETAIL-2 STATUS ---
PARMS => 1                          ==> 1
>*1 NL                               VM MODE : AVM/EX
*2 SL                               EXA MODE : ENABLE
*3 NL-REWIND                       IPL EXEC : ENABLE
*4 SL-REWIND
*ENTER EXECUTE
*PF3 GO TO BASIC FRAME
*PF9 GO TO DETAIL-2

```

Bild 5: Bildschirm „PROGRAM LOAD FRAME (DETAIL-1)“

Zum Laden der VM2000-Firmware muss im Bildschirm PROGRAM LOAD FRAME (DETAIL-2) der VM-Mode auf AVM/EX eingestellt sein.

Zum Laden der native Firmware muss im Bildschirm PROGRAM LOAD FRAME (DETAIL-2) der VM-Mode auf NATIVE eingestellt sein.

```
----- PROGRAM LOAD FRAME: DETAIL-2 ----- E81L01G

-VM MODE-                                -IPL EXECUTION-
  ==> 2                                    ==> 1
  *1 NATIVE                                >*1 ENABLE
  >*2 AVM/EX                                *2 DISABLE

                                           *ENTER EXECUTE
                                           *PF3 GO TO BASIC FRAME
                                           *PF9 GO TO DETAIL-1
```

Bild 6: Bildschirm „PROGRAM LOAD FRAME (DETAIL-2)“

## 4.1.2 VM2000-Betrieb einleiten (SQ-Server)

### Betriebsmodi

SQ-Server haben die Betriebsmodi „Native-BS2000“ und „VM2000“.

Beim Start des SQ-Servers wird der Betriebsmodus der vorangehenden Session wieder eingestellt. Der Betriebsmodus kann über den SQ-Manager auch im laufenden Betrieb (d.h. der SQ-Server und eventuell vorhandene XenVMs laufen, BS2000-Systeme sind aber beendet) gewechselt werden, siehe [Seite 62](#).



Der Betriebsmodus wirkt (auch bei Wechsel im laufenden Betrieb) nur für BS2000-Gastsysteme.

Beim Wechsel des Betriebsmodus von „Native-BS2000“ zu „VM2000“ muss ggf. zuerst das native BS2000-System der Domäne `BS2000` heruntergefahren werden.

Beim Wechsel in den Betriebsmodus „VM2000“ wird die Domäne `BS2000` beendet und eine Domäne mit dem Domänen-Namen `MONITOR` und den Startup-Einstellungen für die Monitor-VM eingerichtet, siehe [Seite 62](#).

Beim Wechsel des Betriebsmodus von „VM2000“ zu „Native-BS2000“ müssen zuerst alle BS2000-Gastsysteme und dann das Monitorsystem beendet werden, siehe [Abschnitt „Monitorsystem und VM2000 beenden“ auf Seite 79](#).

Beim Wechsel in den Betriebsmodus „Native-BS2000“ wird die Domäne `MONITOR` beendet und eine Domäne mit dem Domänen-Namen `BS2000` und den Startup-Einstellungen für das native BS2000-System eingerichtet.

### Monitorsystem starten

Das Monitorsystem kann auf unterschiedliche Weise gestartet werden:

- automatisch beim Einrichten der Domäne `MONITOR` (siehe [Seite 63](#))
- manuell über den SQ-Manager
- über die SVP-Funktionen der KVP-Konsole, die der Monitor-VM zugeordnet ist

Siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie Bedienen und Verwalten“ [[18](#)].

## 4.2 Monitorsystem hochfahren

Das Hochfahren des Monitorsystems kann in den Modi DIALOG, FAST und AUTOMATIC durchgeführt werden (siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2]). Beim Hochfahren im VM2000-Betrieb laufen zusätzlich spezielle Komponenten von VM2000 ab.

### 4.2.1 Benötigte Komponenten

Für das Hochfahren des Monitorsystems werden zusätzlich zum Native-Betrieb bestimmte Dateien und Komponenten benötigt. Sie können beim DIALOG-Startup unter einem frei wählbaren Dateinamen eingerichtet sein. In den anderen Startup-Modi müssen sie in der Parameterdatei eingetragen oder unter ihrem Standardnamen eingerichtet sein.

Folgende Dateien sind betroffen:

Datei / Komponente	Funktion	speziell für VM2000	verändert für VM2000	unverändert wie BS2000
Startup für BS2000/OSD	Systemeinleitung für BS2000/OSD und VM2000 (Monitorsystem)			x
Organisationsprogramm	Organisationsprogramm des Monitorsystems, Standard-EXEC			x
Startup-Parameterdatei	Enthält Parameter für den BS2000- und VM2000-Betrieb (siehe <a href="#">Seite 53</a> )		x	
Rep-Lader für BS2000/OSD-BC	Enthält Systemkorrekturen für BS2000/OSD-BC			x
[S] Hypervisordatei für VM2000	Programmdatei für den VM2000-Hypervisor (siehe <a href="#">Seite 52</a> ) auf S-Servern	x		
[S] Hypervisor-Rep-Datei	Enthält Systemkorrekturen für den VM2000-Hypervisor auf S-Servern	x		
[S] Konfigurationsdatei für die Monitor-VM	Wird auf S-Servern benötigt, falls die Standardeinstellungen und die Standard-Gerätekonfiguration der Monitor-VM geändert werden sollen (siehe <a href="#">Seite 56</a> )	x		
MIP-Parameterdatei	Enthält die Meldungsdateien			x
SDF-Parameterdatei	Enthält die Kommandodateien			x
Subsystem VM2-MON	Enthält die Bestandteile des VM2000-Monitors (mit Parameter-, Syntax- und Meldungsdateien)	x		


## 4.2.2 Ablauf des Startup im Monitorsystem

Der Startup für das Monitorsystem hat bis auf zusätzliche Aktionen für VM2000 den gleichen Ablauf wie im Native-Betrieb von BS2000/OSD.

Eine ausführliche Beschreibung enthält das Handbuch „Systembetreuung“ [2].

- [S] Auf S-Servern wird das Hochfahren des Monitorsystems bei fehlerhafter Initialisierung von VM2000 beendet.
- [SQ] Auf SQ-Servern wird das Hochfahren des Monitorsystems auch bei fehlerhafter Initialisierung von VM2000 fortgesetzt. Der Fehler kann dann im laufenden Betrieb korrigiert, das Monitorsystem (z.B. mit /SHUTDOWN und Restart) neu gestartet werden.

Ist in der Startup-Parameterdatei kein Parametersatz für VM2000 eingetragen, werden die Standardwerte für die VM2000-Parameter verwendet (siehe [Seite 53](#)).

-  Startup prüft, ob die in der Parameterdatei gemachte Versionsangabe mit der geladenen Version des VM2000-Monitors (Subsystem VM2-MON) und des VM2000-Hypervisors (S-Server) übereinstimmen.

Die Attribute und Betriebsmittel der Monitor-VM wurden bereits bei der Installation von VM2000 eingestellt, siehe [Kapitel „Installieren von VM2000“ auf Seite 43](#).

- [S] Unabhängig von der Angabe im Operanden PROCESSOR für die Monitor-VM werden beim Startup von VM2000 **alle** betriebsbereiten realen (Normal-)CPUs gestartet. Auch die „Hot Spare-CPUs“ und die Extra-CPUs werden in einen betriebsbereiten Zustand gebracht.

Das Hochfahren des Monitorsystems ist beendet mit den Meldungen:

```
VMS5541 *** VIRTUAL MACHINE SYSTEM VM2000 V10.0A READY
          (COPYRIGHT (C) FUJITSU TECHNOLOGY SOLUTIONS 2011
          ALL RIGHTS RESERVED) ***
NSI0000 *** S Y S T E M   R E A D Y   ***
```

### DIALOG-Startup

Im DIALOG-Startup werden nach dem Anfordern der Korrekturen für das Betriebssystem auf S-Servern noch Eingaben für den VM2000-Hypervisor und die Monitor-VM angefordert.

- [SQ] Auf SQ-Servern werden die Attribute und Betriebsmittel für die Monitor-VM über den SQ-Manager eingestellt, siehe [Abschnitt „Einstellungen für VM2000 in X2000 \(SQ-Server\)“ auf Seite 62](#). Beim Startup können keine weiteren Angaben für VM2000 gemacht werden.

Die Eingaben können in der Konfigurationsdatei enthalten sein oder direkt über die BS2000-Konsole eingegeben werden. Nach weiteren Eingaben für den VM2000-Hypervisor wird der DIALOG-Startup analog zum Native-Betrieb fortgesetzt.

Im Folgenden sind die Schritte des DIALOG-Startup zusammengestellt, die VM2000 betreffen.

- Der Operator wird aufgefordert, den Dateinamen der VM2000-Hypervisor-Datei einzugeben:

```
VMS5005 ENTER VM2000 HYPERVISOR FILE NAME.
        REPLY(<FILE NAME>; EOT(USE STANDARD FILE))
```

Folgende Antworten sind darauf möglich:

- P. Eine VM2000-Hypervisordatei, die in der Parameterdatei eingetragen oder unter dem Standarddateinamen `SYSPRG.VM2000-HPV.<ver>` katalogisiert ist, wird geladen.
- P.<filename> Eine VM2000-Hypervisordatei, die unter dem Namen <filename> als PAM-Datei eingerichtet ist, wird geladen (siehe [Seite 52](#)).

- Der Operator wird aufgefordert, den Dateinamen der Rep-Datei des VM2000-Hypervisors einzugeben:

```
NSI0050 SPECIFY VM2000 HYPERVISORREP FILE OR DEVICE.
        REPLY ( EOT ( USE STANDARD FILE ); FN=FILENAME, ( VOL=VSN ); CONS; END )
```

Folgende Antworten sind darauf möglich:

- P. Die Standard-Rep-Datei des VM2000-Hypervisors, die in der Parameterdatei eingetragen oder unter dem Standarddateinamen `SYSREP.VM2000-HPV.<ver>` katalogisiert ist, wird bearbeitet (siehe [Seite 52](#)).
- P.FN=<filename>  
Eine Rep-Datei für den VM2000-Hypervisor, die unter dem Dateinamen <filename> als SAM-Datei eingerichtet ist, wird bearbeitet.
- P.CONS Direkte Eingabe von Reps an der BS2000-Konsole. Der Dialog ist der gleiche wie bei der Eingabe von Reps im Native-Betrieb.
- P.END Eingabe der Reps ist beendet. Der Startup wird fortgesetzt.



Es können mehrere Dateien verarbeitet werden.

An der BS2000-Konsole können noch zusätzliche Reps eingegeben werden.

- Der Operator wird aufgefordert, den Dateinamen der Konfigurationsdatei für das Monitorsystem einzugeben oder VM2000-Kommandos an der BS2000-Konsole einzugeben:

```
VMS5027 SPECIFY VM2000 CONFIGURATION FILE NAME.
      REPLY (EOT(USE STANDARD FILE); FN=<FILE NAME>(,VOL=<VSN>);
      CONS(CONSOLE CMD INPUT); END(END OF INPUT))
```

Folgende Antworten sind darauf möglich:

P. Eine Konfigurationsdatei der Monitor-VM, die in der Parameterdatei eingetragen oder unter dem Standarddateinamen SYSPAR.VM2000-MON.<ver> katalogisiert ist, wird bearbeitet.

P.FN=<filename>

Die Konfigurationsdatei <filename> wird bearbeitet.

P.CONSOLE Direkte Eingabe von VM2000-Kommandos an der BS2000-Konsole. Die VM2000-Kommandos werden angefordert mit der Meldung:

```
VMS5021 ISSUE VM2000 COMMAND (MAX. 70 CHARACTERS)
      OR 'END' (EOT=END). REPLY (DESIRED INPUT)
```

Es können dann die VM2000-Kommandos /CREATE-VM, /ADD-VM-DEVICES und /ADD-VM-RESOURCES für die Monitor-VM eingegeben werden (siehe [Seite 56](#)).

Die maximal zulässige Eingabelänge ist 70 Zeichen (ohne P.).

P. beendet die Eingabe der VM2000-Kommandos von der BS2000-Konsole.

P.END Eingaben für VM2000 sind beendet. Der Startup wird fortgesetzt.

- Die Meldung VMS5027 wird solange wiederholt, bis sie mit P.END beantwortet wird. Es können mehrere Konfigurationsdateien verarbeitet werden. Das letzte korrekt eingegebene /CREATE-VM überschreibt ein zuvor gegebenes /CREATE-VM.
- Wird die Meldung VMS5027 sofort mit P.END beantwortet, so werden für die Attribute der Monitor-VM die Standardwerte angenommen (siehe [Seite 56](#)).
- Fehler in den Kommandos der Konfigurationsdatei werden an der BS2000-Konsole gemeldet. Die Bearbeitung der Datei wird fortgesetzt.



### 4.2.3 Beispiel für einen Startup des Monitorsystems

Dieses Beispiel zeigt einen Startup des Monitorsystems BS2000/OSD V9.0 auf einem S-Server. Die Ausgaben sind um die Teile gekürzt, die VM2000 nicht betreffen („...“).

```

NSI00E3 IPL-REPS READ: 0; EXECUTED: 0
NSI1100 IPL DEVICE = WUV0.0; IPL PATH = 50A4 (MN=50A4)
NSI1106 *** BS2000 DIALOGUE STARTUP ***
NSI1110 ENTER OPTIONS OR EOT. REPLY (UNLOCK,TEST,ALLDISK,DRV-SELECT,
      CREATE-DRV,IPL-CONF)

p.
NSI1143 003 PUBVOLS OF HOME-PVS WUV0 WITH SYSID 160 ONLINE
NSI1145 WUV0.0 2012-01-19 16:11:40 ON 50A4
NSI1145 WUV0.1 2012-01-19 16:11:40 ON 50A5
NSI1145 WUV0.2 2012-01-19 16:11:40 ON 50A6
...
NSI1153 STATE OF PROCESSORS ONLINE:
NSI1155 CPU 00 ONLINE, ATTACHED (IPL CPU)
NSI1158 CPU 01 ONLINE, DETACHED
NSI1163 LOCAL DATE = 2012-01-19, TIME = 16:15:12 FROM SVP
NSI1180 LOAD ADDRESS OF SYSPRG.STRT.180 = 00767000
NSI00E6 SYSREP.STRT.180 IS USED AS REP FILENAME
NSI0050 SPECIFY PARAM FILE OR DEVICE.
      REPLY (EOT (USE STANDARD FILE);FN=FILENAME,(VOL=VSN);CONS;END)

p.
NSI00E6 SYSPAR.BS2.180 IS USED AS PARAM FILENAME
NSI008A PROCESSING PARAMETER ADD FILE PARAMS.ACCOUNT
...
NSI008A PROCESSING PARAMETER ADD FILE PARAMS.VM2000 _____ (1)
NSI0050 SPECIFY PARAM FILE OR DEVICE.
      REPLY (EOT (USE STANDARD FILE);FN=FILENAME,(VOL=VSN);CONS;END)

p.end
NSI1190 ENTER BS2000-FILENAME.
      REPLY (FILENAME(,VOL=VSN); EOT (USE STANDARD FILE))

p.
NSI0050 SPECIFY BS2000 REP FILE OR DEVICE.
      REPLY (EOT (USE STANDARD FILE);FN=FILENAME,(VOL=VSN);CONS;END)

p.
NSI00E6 SYSREP.BS2.180 IS USED AS REP FILENAME
NSI0050 SPECIFY BS2000 REP FILE OR DEVICE.
      REPLY (EOT (END); FN=FILENAME,(VOL=VSN);CONS;END)

p.end _____ (2)

```

(1) Im Startup-Parameterservice werden auch die VM2000-Parameter eingelesen.

(2) Die Rep-Eingabe für BS2000/OSD ist beendet.

```

NSI0028 AVAILABLE MEMORY = 24.0 GB. CPU = 10020001 22600000
NSI5103 BS2000 : NAME = 012BXS, VERSION = 18.0A00,
      GEN-TIME = 2011-11-10 13:38:29
NSI5102 COPYRIGHT (C) FUJITSU TECHNOLOGY SOLUTIONS 2009
      ALL RIGHTS RESERVED
VMS5005 ENTER VM2000 HYPERVISOR FILE NAME.
      REPLY (<FILE NAME>; EOT(USE STANDARD FILE))

p. _____ (3)
VMS5015 VM2000 HYPERVISOR LOADED FROM FILE 'SYSPRG.VM2000-HPV.100'
NSI0050 SPECIFY VM2000 HYPERVISORREP FILE OR DEVICE.
      REPLY (EOT (USE STANDARD FILE);FN=FILENAME,(VOL=VSN);CONS;END)

p. _____ (4)
NSI00E6 SYSREP.VM2000-HPV.100 IS USED AS REP FILENAME
NSI0050 SPECIFY VM2000 HYPERVISORREP FILE OR DEVICE.
      REPLY (EOT (END); FN=FILENAME,(VOL=VSN);CONS;END)

p.end _____ (5)
VMS5027 SPECIFY VM2000 CONFIGURATION FILE NAME.
      REPLY (EOT(USE STANDARD FILE); FN=<FILE NAME>(,VOL=<VSN>);
      CONS(CONSOLE CMD INPUT); END(END OF INPUT)) _____ (6)

p. _____ (7)
VMS5014 FILE 'SYSPAR.VM2000-MON.100' IS USED AS VM2000 CONFIGURATION FILE
/CREATE-VMVM-I=1,VM-NAME=MONITOR,CPU-Q=9,MEM-S=320,PASS=P,PRO=BI,MIN-MEM=256
/ADD-VM-DEV (C2,C3,C4,C5,B492,B493,B494,B495,B470),1 _____ (8)
/ADD-VM-DEV (RK,RL,PO,P1),1
/ADD-VM-DEV (CO),1
/REMARK ***** XCS DISKS *****
/ADD-VM-DEV (6B30,6B31),1,SD
/ADD-VM-DEV MA,1
/REMARK EMULATED ZAS-LAN OF SKP
/ADD-VM-DEV (W0,W1),1
/REMARK EMULATED ZAS-LAN OF BACKUP-SKP
/ADD-VM-DEV (Y0,Y1),1
/REMARK GATEKEEPER EMC39
/ADD-VM-DEV (B47A,B47B,B47C,B47D,B47E,B47F),1,SD

```

- (3) Die Standard-Hypervisordatei soll verwendet werden.
- (4) Die Standard-Rep-Datei des VM2000-Hypervisors soll verwendet werden.
- (5) Die Eingabe für die Rep-Datei des VM2000-Hypervisors wird beendet.
- (6) Eingaben für VM2000 werden angefordert.  
Möglich ist die Angabe der Konfigurationsdatei für die Monitor-VM oder die Eingabe von VM2000-Kommandos für die Monitor-VM an der BS2000-Konsole.
- (7) Die Standard-Konfigurationsdatei soll verwendet werden.
- (8) Die Kommandos der Konfigurationsdatei werden protokolliert.

```

VMS5027 SPECIFY VM2000 CONFIGURATION FILE NAME.
      REPLY (EOT(USE STANDARD FILE); FN=<FILE NAME>(,VOL=<VSN>);
      CONS(CONSOLE CMD INPUT); END(END OF INPUT))
p.cons _____ (9)
VMS5021 ISSUE VM2000 COMMAND (MAX. 70 CHARACTERS) OR 'END'.
      REPLY (DESIRED INPUT; EOT=END) _____ (10)
p.add-vm-devices (83fc,83fd,83fe,83ff),1 _____ (11)
VMS5021 ISSUE VM2000 COMMAND (MAX. 70 CHARACTERS) OR 'END'.
      REPLY (DESIRED INPUT; EOT=END) _____ (12)
p. _____ (12)
VMS5027 SPECIFY VM2000 CONFIGURATION FILE NAME.
      REPLY (EOT(USE STANDARD FILE); FN=<FILE NAME>(,VOL=<VSN>);
      CONS(CONSOLE CMD INPUT); END(END OF INPUT))
p.end _____ (13)
VMS5049 NUMBER OF REAL CPU(S) RUNNING: 2 _____ (14)
VMS5050 NUMBER OF AVAILABLE SPARE-CPU(S): 1
VMS5053 NUMBER OF AVAILABLE EXTRA-CPU(S): 0
VMS5020 STARTUP OF THE MONITOR SYSTEM IN BIProcessor MODE _____ (15)
VMS5016 TOTAL MAIN MEMORY FOR VM2000: 24539 MB;
      MONITOR VM SIZE: 320 MB; HYPERVISOR SIZE: 35 MB _____ (16)
EMM2960 EFFECTIVE SYSSIZE VALUE IS 240 MB
NSI5150 CPU'S ONLINE: 2 CPU'S INSTALLED: 2
ETMGT10 GTIME-VALUES FOR SESSION: ZONE=+01:00, DIFF=1:00
ETMGT01 TODR-EPOCH FOR SESSION: EPOCH=00
NSI3130 IPL-CONF SAVED ONTO DISK MN=50A4 WITHOUT ERRORS
NSI5104 IOCF: NAME = S2100001S2100001 / STANDARD OSDV3-8 / 11.01.12
      GEN-TIME = 2012-01-11 14:59:09

```

- (9) An der BS2000-Konsole sollen VM2000-Kommandos für die Monitor-VM eingegeben werden.
- (10) Ein VM2000-Kommando wird angefordert.  
Erlaubt sind für S-Server: /CREATE-VM, /ADD-VM-DEVICES und /ADD-VM-RESOURCES.
- (11) Mit /ADD-VM-DEVICES werden der Monitor-VM weitere Geräte zugewiesen. Die maximal zulässige Eingabelänge für das Kommando ist hier nur 70 Zeichen (ohne P.)!
- (12) Die Eingabe von VM2000-Kommandos an der BS2000-Konsole soll beendet werden.
- (13) Der Startup soll fortgesetzt werden.
- (14) Ausgabe der Anzahl realer Normal-CPU's, die für den VM2000-Betrieb zur Verfügung stehen. Daneben steht eine Spare-CPU zur Verfügung.
- (15) Die Monitor-VM wird als Biprozessor-System betrieben.
- (16) VM2000 protokolliert die aktuellen Speichergrößen für den Hauptspeicher.

```

EMM2301 PAGING AREA ON VOLUME WUV0.0 SIZE = 00400.00 MB.
EMM2301 PAGING AREA ON VOLUME WUV0.1 SIZE = 00400.00 MB.
EMM2301 PAGING AREA ON VOLUME WUV0.2 SIZE = 00400.00 MB.
EMM2850 THE SIZE OF THE PAGING-AREA IS 0001200.00 MB;
        THE RESERVED SIZE OF THE PAGING-AREA IS 0000011.30 MB.
BS2000 EXECUTIVE: CLASS2 ACTIVE
...
NMH1102 MESSAGE OUTPUT FILE ':WUV0:$TSOS.SYSMES.VM2000-UTIL.100',
        ACCESS=ISAM, ACTION=ADD _____ (17)
NMH1102 MESSAGE OUTPUT FILE ':WUV0:$TSOS.SYSMES.VM2000-MON.100',
        ACCESS=ISAM, ACTION=ADD
...
BLS0990 PROCESSING OF REP FILE ':WUV0:$TSOS.SYSREP.VM2000-MON.100' STARTED
...
CMD0695 SYSTEM SYNTAX FILE ':WUV0:$TSOS.SYSSDF.VM2000-MON.100' ACTIVATED
...
HLV0001 VMHEL FILE ':WUV0:$TSOS.SYS.VMHEL.2012-01-18.131824' OPENED
        WITH 'SPACE= 400' _____ (18)
VMS5541 *** VIRTUAL MACHINE SYSTEM VM2000 V10.0A READY
        (COPYRIGHT (C) FUJITSU TECHNOLOGY SOLUTIONS 2011.
        ALL RIGHTS RESERVED) *** _____ (19)
ESM0220 FUNCTION 'CREATE' FOR SUBSYSTEM 'VM2-MON /V10.0'
        COMPLETELY PROCESSED _____ (20)
ESM0501 'VM2-MON /V10.0' COPYRIGHT (C) FUJITSU TECHNOLOGY SOLUTIONS
        '2010'. ALL RIGHTS RESERVED
ESM0400 'CREATE' OR 'RESUME' SUBSYSTEM 'VM2-MON /V10.0' WITH
        'SYNCHRONOUS=*YES' AND 'RESET=*NO'
VMS2023 CPU 01 OF VIRTUAL MACHINE (1,MONITOR) STARTED _____ (21)
VMS2023 CPU 02 OF VIRTUAL MACHINE (1,MONITOR) STARTED _____ (22)
VMS2037 NON-INTERRUPTIBLE WAIT STATE FOR VIRTUAL MACHINE (1,MONITOR),
        CODE 80FFFFFF, CPU 02
VMS2011 CPU 02 OF VIRTUAL MACHINE (1,MONITOR) STOPPED
NSI0000 *** S Y S T E M   R E A D Y *** _____ (23)
...

```

- (17) Das Subsystem VM2-MON wird geladen. Dabei werden seine Meldungs-, Rep-, und Syntax-Dateien sowie (ohne Meldung) seine Parameterdatei bearbeitet.
- (18) Die globale VMHEL-Datei wird geöffnet.
- (19) VM2000 ist bereit.
- (20) Das Subsystem VM2-MON ist geladen und bereit.
- (21) Die zweite virtuelle CPU der Monitor-VM wurde vom Monitorsystem gestartet.
- (22) Die virtuelle Spare-CPU der Monitor-VM wurde vom Monitorsystem in betriebsbereiten Zustand gebracht und dann wieder angehalten.
- (23) Die Systemeinleitung des Monitorsystems ist abgeschlossen.

```

/dcs dcsof=sof.d017ze03 ----- (24)
...
VMS1030 BCAM APPLICATION '$VMCONS' READY ----- (25)
...
/show-vm-resources information=*configuration ----- (26)
MAX NUMBER OF VMS                15
MAX NUMBER OF VM-GROUPS           8
MAX NUMBER OF CPU-POOLS           2
MAX NUMBER OF CPUS PER VM         2
TOTAL REAL MEMORY SIZE            24539 MB
TOTAL MIN MEMORY SIZE             24539 MB
PATH-GROUP-ID MODE                COMPLEX
ASSIGNMENT SET   DEFAULT VALUE: *NONE
                  NEW DEVICES  : *NONE

CPU-ATTR   CPU-POOL   REAL CPUS
NORMAL     *STDPOOL   00(ATT),01(ATT)
EXTRA      NONE
SPARE      02(DET)
VMS3000 VM2000 COMMAND /SHOW-VM-RESOURCES FOR VIRTUAL MACHINE ( ,*VM2000)
          PROCESSED SUCCESSFULLY
NBR0740 COMMAND COMPLETED 'SH-VM-RESOURCES';
          (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: 2012-01-19
/show-vm-resources information=*all ----- (27)
          CPU-POOL(P)
VM-ID      VM-GROUP(G) CPU-Q   MAX-U   PROC   MEM-SIZE MAX-IO
1 MONITOR  *STDPOOL(P)  9.00  100.00  2(+1)  320 MB (100)

VM-ID      STATE          GUEST  VERSION ADMIN PRIV
1 MONITOR  RUNNING          BS2-OSD V09.0A NO   AS
F R E E   VM:14          LARGEST-DOMAIN: 24184 MB

VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/ EFF-Q  MAX-U/ EFF-U  PROC
1 MONITOR  *STDPOOL          9.00/100.00 100.00/100.00 2(+1)

VM-ID      SCHED ACT-I  VIRT CPUS
1 MONITOR  DC    NO    00(RUN),01(RUN),02(OFF)

(Fortsetzung der Ausgabe auf der nächsten Seite)

(24) Starten des Datenkommunikationssystems im Server.
(25) $VMCONS wird dabei automatisch gestartet.
(26) Kommando des VM2000-Administrators zur Ausgabe der Konfigurationsinformati-
on von VM2000, siehe Seite 601.
(27) Kommando des VM2000-Administrators zur Ausgabe der Statusinformation über
alle Betriebsmittel von VM2000, siehe ab Seite 591.

```

```

CPU-ATTR      CPU-POOL      REAL CPUS
NORMAL        *STDPOOL      00(ATT),01(ATT)
EXTRA
SPARE
                02(DET)

VM-ID          VM-MONJV
                NO VM-MONJV ASSIGNED

VM-ID          UNITS
  1 MONITOR    ASSIGNED BY VM-ADMIN
                EXCL:  C0,C2,C3,C4,C5,MA,PO,P1,RK,RL,W0,W1,Y0,Y1,
                    50A4,50A5,50A6,83FC,83FD,83FE,83FF,B470,B492,
                    B493,B494,B495 _____ (28)
                SHARED: 6B30,6B31,B47A,B47B,B47C,B47D,B47E,B47F
DISPOSABLE     UNASS:  BA,BB,BC,BD,BE,BF,BG,BH,BI,BJ,BK,BL,BM,BN,BO,
                    BP,BQ,BR,BS,BV,BW,BX,BY,BZ,B0,B3,B4,B5,B6,B7,
                    B8,B9,CA(VC),CB(VC),CC(VC),CD(VC),CE(VC),CF,
                    CG,CH,CI,CJ,CK,CL,CM,CN,CO,CP,CQ,CR(VC),CS,
...
                2001,2002,2003,2004,2005,2006,2007,2008,2009,
                200A,200B,200C,200D,200E,200F,2010,2011,2012,
...
                FAF5,FAF6,FAF7,FAF8,FAF9,FAFA,FAFB,FAFC,FAFD,
                FAFE,FAFF
                SHARED: 6B30,6B31,B47A,B47B,B47C,B47D,B47E,B47F

VM-ID          PARTITION-ID ATTR    GS-SIZE    MODE    STATUS
                NO GS AVAILABLE

VM-ID          LOC-BEGIN    MEMORY-SIZE
HYPERVISOR     00000000            35 MB
  1 MONITOR    00000023            320 /    256 MB
NONE           00000163            24184 MB
LARGEST FREE  DOMAIN:            24184

VM-ID          PRIV    DETAILS
  1 MONITOR    AS

VMS3000 VM2000 COMMAND /SHOW-VM-RESOURCES FOR VIRTUAL MACHINE ( ,*VM2000)
          PROCESSED SUCCESSFULLY
NBR0740 COMMAND COMPLETED 'SH-VM-RESOURCES';
          (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: 2012-01-19

```

(28) Neben den Geräten aus der Konfigurationsdatei (siehe (7)) wurden der VM1 beim Startup noch die Geräte des Home-Pubset (50A4, 50A5, 50A6) explizit zugeordnet, siehe [Seite 58](#).

## 4.3 Monitorsystem und VM2000 beenden

Bedingt durch die technische Realisierung von VM2000 (siehe [Seite 27](#)) hat die Beendigung des Monitorsystems unterschiedliche Auswirkungen auf VM2000 und den Server:

- S Auf S-Servern wird mit dem Shutdown des Monitorsystems auch der Betrieb von VM2000 und des BS2000/OSD-Servers beendet.
- SQ Auf SQ-Servern wird mit dem Shutdown des Monitorsystems der VM2000-Betrieb beendet (die XenVMs sind davon nicht betroffen). Die Firmware-Komponente des Monitorsystems läuft nach dessen Shutdown solange weiter, bis die Domäne `MONITOR` beendet wird.

Die Server-Unit des SQ-Servers bleibt auch nach dem Beenden der Domäne `MONITOR` in Betrieb; sie kann über den SQ-Manager beendet werden.

Auf allen Server-Typen kann danach ein neuer IPL erfolgen.

### Beenden auf S-Servern

VM2000 und der Server-Betrieb werden auf S-Servern auf verschiedene Arten beendet:

- Mit dem VM2000-Kommando `/SHUTDOWN-VM VM-ID=*VM2000(...)`. Dies ist der empfohlene Weg um VM2000 zu beenden, siehe [Seite 80](#) (koordinierter Shutdown aller Gastsysteme und des Monitorsystems ohne Restart).
- Mit dem BS2000-Kommando `/SHUTDOWN` im Monitorsystem, siehe [Seite 83](#). Da hier die Gastsysteme nicht koordiniert von VM2000 beendet werden, muss der Operator im Monitorsystem Vorkehrungen für die korrekte Systembeendigung treffen.

### Beenden auf SQ-Servern

Auf SQ-Servern gibt es für das reguläre Beenden des VM2000-Betriebs zwei Gründe:

- Die Server-Unit des SQ-Servers soll beendet werden. Das Beenden der Server-Unit wird über den SQ-Manager eingeleitet, siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [[18](#)]. Über den SQ-Manager kann auch ein zeitgesteuertes Starten und Beenden der Server-Unit konfiguriert werden.

**Jedes** BS2000-Gastsystem erhält dann ein Signal und führt seinen Shutdown aus, d.h. es wird die Shutdown-Aktion eingeleitet, die im Systemparameter `SHUTPROC` des Gastsystems hinterlegt ist (Standardwert: „sofortiger Shutdown ohne Restart“). Wenn alle BS2000-Gastsysteme beendet sind oder wenn die Hälfte der eingestellten Restlaufzeit abgelaufen ist, dann wird im Monitorsystem der Shutdown eingeleitet, d.h. es wird die dort vereinbarte Shutdown-Aktion ausgeführt. Alternativ kann vorher der koordinierte Shutdown von VM2000 ausgeführt werden, siehe [Seite 80](#).

Anschließend wird der Betrieb des Trägersystems beendet und die Server-Unit ausgeschaltet.

- Es soll in den Betriebsmodus „Native-BS2000“ gewechselt werden (siehe [Seite 68](#)). In diesem Fall muss zuerst der VM2000-Betrieb beendet werden (am Besten durch den koordinierten Shutdown von VM2000, siehe [Seite 80](#)). Erst dann kann der Betriebsmodus gewechselt werden.

Der VM2000-Betrieb wird auch mit dem BS2000-Kommando `/SHUTDOWN` im Monitorsystem (siehe [Seite 83](#)) oder durch den Shutdown des Monitorsystems über den SQ-Manager beendet. Da hier die Gastsysteme nicht koordiniert von VM2000 beendet werden, muss der Operator im Monitorsystem Vorkehrungen für die korrekte Beendigung des VM2000-Betriebs treffen.

### 4.3.1 Koordinierter Shutdown von VM2000

Der koordinierte Shutdown von VM2000 führt zunächst den Shutdown in allen BS2000-Gastsystemen (ab BS2000/OSD V7.0) durch. Die Systembeendigung kann dort über einen Enter-Job oder über den Aufruf des Shutdown-Processing (analog dem BS2000-Kommando `/SHUTDOWN`) eingeleitet werden. Das Monitorsystem wartet auf die Systembeendigung in den BS2000-Gastsystemen. Wenn alle BS2000-Gastsysteme beendet sind oder wenn die eingestellte Wartezeit abgelaufen ist, dann führt das Monitorsystem den eigenen Shutdown durch. Dabei werden auch alle VMs beendet. Eine detaillierte Beschreibung des koordinierten Shutdown finden Sie im [Abschnitt „Shutdown im Gastsystem und von VM2000“](#) auf [Seite 170](#).

Ein Beispiel zum koordinierten Shutdown finden Sie auf der nächsten Seite.

Beim koordinierten Shutdown werden von VM2000 beim Shutdown des Monitorsystems noch folgende Aktionen ausgeführt:

- `/DELETE-VM` für alle noch aktiven VMs ohne Rücksicht auf den momentanen Systemzustand (`CHECK-VM-STATE=*NO`)
- Accounting für die Monitor-VM
- Wegschalten von zugeschalteten Extra-CPU's



**Beispiel für einen koordinierten Shutdown von VM2000**

```

/show-vm-resources information=*std _____ (1)
CPU-POOL(P)
VM-ID      VM-GROUP(G)  CPU-Q   MAX-U   PROC   MEM-SIZE  MAX-IO
 1 MONITOR   *STDPOOL(P) 30.00  100.00  2(+1)  128 MB (100)
 2 SYSTEM2  *STDPOOL(P) 30.00  100.00  2(+1)  128 MB (100)
 3 SYSTEM3  *STDPOOL(P) 30.00  100.00  2(+1)  128 MB (100)

VM-ID      STATE          GUEST   VERSION ADMIN PRIV
 1 MONITOR  RUNNING        BS2-OSD V09.0A YES  AS
 2 SYSTEM2  RUNNING        BS2-OSD V09.0A NO   AS
 3 SYSTEM3  RUNNING        BS2-OSD V09.0A NO   AS
F R E E   VM:12      LARGEST-DOMAIN: 3686 MB

/shutdown-vm vm-id=*vm2000(waiting-time=*unlimited),
                action=*shutdown(quiet-time=2) _____ (2)
VMS2054 SHUTDOWN OF GUEST SYSTEM ON VM (2,SYSTEM2) INITIATED
VMS2054 SHUTDOWN OF GUEST SYSTEM ON VM (3,SYSTEM3) INITIATED
VMS2100 VM2000 SHUTDOWN INITIATED
***
*** Gastsystem-Operating von SYSTEM2 und SYSTEM3:
*** NRT1201 SHUTDOWN REQUESTED BY 'VM2000' _____ (3)
*** SHUTDOWN VIA VM2000 IN 02 MIN
*** ...
*** NRT1201 SHUTDOWN REQUESTED BY 'VM2000' _____ (4)
***

```

- (1) Das Kommando zeigt den Ausgangszustand für dieses Beispiel: Neben dem Monitor-System laufen zwei weitere VMs mit BS2000-Gastsystem. Die Monitor-VM wird über den abgebildeten ADMIN-Dialog bedient.
- (2) Der VM2000-Administrator leitet den koordinierten Shutdown von VM2000 ein. Das Monitorsystem würde unbegrenzt auf die Beendigung der Gastsysteme warten. Die QUIET-TIME für die Gastsysteme (und das Monitorsystem) beträgt zwei Minuten.
- (3) Das Gastsystem-Operating wird über den bevorstehenden Shutdown und die Dauer der QUIET-TIME informiert. Die Meldung NRT1201 wird vom Shutdown-Processing im Gastsystem beim Einleiten des Shutdown (MODE=\*QUIET) ausgegeben.
- (4) Nach Ablauf der QUIET-TIME wird im Gastsystem der Shutdown (MODE=\*END) eingeleitet. Die Meldung NRT1201 wird nochmals ausgegeben.

```

% VMS2051 GUEST SYSTEM ON VM (3,SYSTEM3) DOWN; REASON: SHUTDOWN
% VMS2051 GUEST SYSTEM ON VM (2,SYSTEM2) DOWN; REASON: SHUTDOWN ----- (5)
***
*** Gastsystem-Operating im Monitorsystem:
*** NRT1201 SHUTDOWN REQUESTED BY 'VM2000' ----- (6)
*** SHUTDOWN VIA VM2000 IN 02 MIN
*** ...
*** NRT1201 SHUTDOWN REQUESTED BY 'VM2000' ----- (7)
***
NRTT201 TASK TERMINATION DUE TO /SHUTDOWN COMMAND ----- (8)
EXC0419 /LOGOFF AT 1137 ON <date> FOR TSN 'OGLI'
EXC0421 CPU TIME USED: 9.2026

```

- (5) Die Gastsysteme SYSTEM2 und SYSTEM3 sind beendet. Der VM2000-Administrator wird darüber informiert. Asynchrone Meldungen sind hier mit % gekennzeichnet.
- (6) Die Meldung NRT1201 wird vom Shutdown-Processing im Monitorsystem beim Einleiten des Shutdown (MODE=\*QUIET) für das Monitorsystem (und damit für VM2000) ausgegeben.
- (7) Nach Ablauf der QUIET-TIME wird im Monitorsystem der Shutdown (MODE=\*END) eingeleitet. Die Meldung NRT1201 wird nochmals ausgegeben.
- (8) Beim Shutdown für das Monitorsystem wird auch der ADMIN-Dialog beendet.

## 4.3.2 Shutdown im Monitorsystem

Der VM2000-Betrieb wird auch beendet, wenn das Monitorsystem mit dem BS2000-Kommando `/SHUTDOWN` beendet wird (siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2]) oder (auf SQ-Servern) durch den Shutdown des Monitorsystems über den SQ-Manager.

Vor dem Beenden des Monitorsystems sollte jedes Gastsystem vom Operator mit `/SHUTDOWN` beendet werden. Der Operator im Monitorsystem sollte mit dem VM2000-Kommando `/SHOW-VM-RESOURCES` überprüfen, ob wirklich nur noch das Monitorsystem aktiv ist.

Bei `/SHUTDOWN` des Monitorsystems mit `MODE=*END` (ohne Restart-Option) werden von VM2000 noch folgende Aktionen ausgeführt:

- `/DELETE-VM` für alle noch aktiven VMs ohne Rücksicht auf den momentanen Systemzustand (`CHECK-VM-STATE=*NO`)
- Accounting für die Monitor-VM
- Wegschalten von zugeschalteten Extra-CPU's

Bei `/SHUTDOWN` des Monitorsystems mit `MODE=*END(RESTART=*YES(...))` bzw. `MODE=*END, MESSAGE=C'*RESTART'` (mit Restart-Option) bleiben die Gastsysteme und, auf S-Servern, der VM2000-Hypervisor aktiv. Das Monitorsystem wird neu geladen. Vor dem Restart des Monitorsystems wird von VM2000 noch das Accounting für die Monitor-VM ausgeführt.

Die Gastsysteme werden vom Restart des Monitorsystems informiert. An der BS2000-Konsole des Gastsystems wird die Meldung `NRTV002` („Monitor-System nicht betriebsbereit. Restart wurde eingeleitet“) ausgegeben. Wenn das Monitorsystem wieder `SYSTEM READY` erreicht hat, wird die Meldung `NRTV003` („Monitor-System wieder betriebsbereit“) ausgegeben.



Bei `/SHUTDOWN` mit Restart muss das Monitorsystem für den automatischen Restart vorbereitet sein (siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2]).

Im Fehlerfall (abnormale Beendigung des Monitorsystems ohne Restart) kann der VM2000-Betrieb dadurch beendet werden, dass alle Gastsysteme mit `/SHUTDOWN` oder (auf SQ-Servern) durch den Shutdown der BS2000-Gastsysteme über den SQ-Manager beendet werden.

## 4.4 Einleiten, Bedienen und Beenden von Gastsystemen

### *Hinweis für das Einleiten von Gastsystemen*

- Das Laden für ein Gastsystem (IPL) wird (nach dem Einrichten der VM) mit dem VM2000-Kommando `/START-VM` durchgeführt (siehe [Seite 156](#)).
  - Auf SQ-Servern kann das Gastsystem auch über den SQ-Manager oder über die SVP-Funktionen der KVP-Konsole, die der VM zugeordnet ist, geladen werden (siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie Bedienen und Verwalten“ [18]).

### *Hinweise für das Bedienen von BS2000-Gastsystemen*

- Die Bedienung des Gastsystems auf einer VM (Operating) erfolgt normalerweise über KVP-Konsolen (siehe [Seite 100](#)).

Nach `BCAM ACTIVE` im Gastsystem können logische Konsolen (z.B. über `OMNIS`) mit differenzierter Privilegierung für die Systembedienung in Gastsystemen eingesetzt werden (siehe Handbuch „`OMNIS/OMNIS-MENU`“ [11]).

Ein Gastsystem kann auch über `$VMCONS` bedient werden (siehe [Seite 117](#)).

Operator-Kommandos können bei betriebsbereitem Dialogsystem auch von Benutzer-tasks mit dem Privileg `OPERATING` ausgeführt werden.
- Lokale Messungen im Gastsystem siehe [Seite 391](#).

### *Hinweise für das Beenden von BS2000-Gastsystemen*

- Das Gastsystem wird mit dem VM2000-Kommando `/SHUTDOWN-VM` (siehe [Seite 623](#)) beendet. Es kann auch, wie im Native-Betrieb, mit dem BS2000-Kommando `/SHUTDOWN` beendet werden (siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2]).
  - Auf SQ-Servern kann der Shutdown für ein Gastsystem auch über den SQ-Manager eingeleitet werden.
- Mit dem VM2000-Kommando `/DELETE-VM . . . ,CHECK-VM-STATE=*NO` bzw. mit einem `/SHUTDOWN` des Monitorsystems wird das Gastsystem ohne Rücksicht auf den momentanen Systemzustand angehalten. Deshalb können Dateien des Gastsystems in einem inkonsistenten Zustand sein, falls das Gastsystem nicht vorher mit `/SHUTDOWN` beendet wurde.

*Informationen über Zustandsänderungen*

Folgende Zustandsänderungen im BS2000-Gastsystem werden dem VM-Administrator über eine VM2000-Meldung angezeigt:

- Das Gastsystem ist betriebsbereit (VMS2050).
- Das Gastsystem wurde durch /SHUTDOWN beendet bzw. ist mit SETS ausgefallen (VMS2051).
- Das Gastsystem ist nicht betriebsbereit (/SHUTDOWN bzw. SETS); der Restart wurde eingeleitet (VMS2052).
- Das laufende Gastsystem wurde mit /RESET-VM abgebrochen oder mit /START-VM . . . ,CHECK-VM-STATE=\*NO beendet und neu gestartet (VMS2051).

Diese Meldungen werden im Monitorsystem auch über den Routingcode „9“ verteilt.



---

## 5 Bedienen von VM2000 und der virtuellen Maschinen (VM)

Dieses Kapitel beschreibt das Bedienkonzept von VM2000 und die Funktionen der VM2000-Kommandos.

Die ausführliche Beschreibung der Syntax der VM2000-Kommandos und die Operandenbeschreibung finden Sie im [Kapitel „VM2000-Kommandos“ auf Seite 415](#).

### Bedienebenen auf SQ-Servern

Aktionen für die VMs mit BS2000-Gastsystem können auf SQ-Servern von unterschiedlichen Bedienebenen aus eingeleitet werden:

- Der volle VM2000-Funktionsumfang steht den VM2000- und VM-Administratoren über die Bedienoberfläche von VM2000 zur Verfügung (in diesem Kapitel beschrieben). Die VM2000-Kommandos bedienen und verwalten alle VMs mit BS2000-Gastsystem, nicht aber die XenVMs.
- Die Funktionen „Gastsystem starten“, „Gastsystem beenden“, „VM abrechnen“ und „VM migrieren“ sowie Informationsausgaben stehen den Administratoren des SQ-Servers über den SQ-Manager, der Bedienoberfläche der SQ-Server, auch für die VMs mit BS2000-Gastsystem zur Verfügung.

## 5.1 Bedienkonzept von VM2000

Das Bedienkonzept von VM2000 beschreibt

- die drei Bedienungsebenen von VM2000:
  - Bedienen des Gesamtsystems VM2000
  - Bedienen einer virtuellen Maschine
  - Bedienen des Gastsystems auf einer virtuellen Maschine
- das Bedienen der virtuellen Maschinen aus einer privilegierten Benutzertask
- das [Bedienen der Gastsysteme über BS2000-Konsolen](#)
- die VM2000-Administrationsanwendung \$VMCONS:
  - den Verbindungsaufbau zu \$VMCONS
  - das Bedienen der VMs über \$VMCONS
  - das Bedienen der Gastsysteme über \$VMCONS
- die Möglichkeiten zur Automatisierung der VM2000-Administration

### 5.1.1 Bedienungsebenen von VM2000

VM2000 unterscheidet drei Bedienungsebenen. Eine schematische Übersicht finden Sie in [Bild 7 auf Seite 90](#).

#### **Bedienungsebene Gesamtsystem VM2000 (VM2000-Administration)**

Das Gesamtsystem VM2000 wird vom VM2000-Administrator bedient. Er ist der privilegierte Administrator, dem es erlaubt ist, sämtliche VM2000-Kommandos einzugeben (siehe [Seite 187](#)). Gleichzeitig ist er der VM-Administrator für die Monitor-VM.

Der VM2000-Administrator bedient das Gesamtsystem VM2000 und verwaltet die Betriebsmittel von VM2000 im Administrationsdialog mit der Monitor-VM, siehe [Seite 89](#).

Das Gesamtsystem VM2000 kann auch durch das Operating aus einer privilegierten Benutzertask im Monitorsystem (siehe [Seite 89](#)) oder (z.B. wenn BCAM im Monitorsystem nicht aktiv ist) über BS2000-Konsolen im Monitorsystem (siehe [Seite 100](#)) bedient werden.



## Bedienungsebene Virtuelle Maschine (VM-Administration)

Jede VM wird von ihrem VM-Administrator bedient. Ihm ist nur erlaubt, VM-Administrator-Kommandos einzugeben, die seine VM betreffen.

Der VM-Administrator bedient seine VM im Administrationsdialog, siehe unten.

Der VM2000-Administrator kann auch alle VMs bedienen.

### *Administrationsdialog (kurz ADMIN-Dialog)*

Der Dialog zur Bedienung des Gesamtsystems VM2000 oder zur Bedienung einer VM wird im Folgenden als **Administrationsdialog** (kurz **ADMIN-Dialog**) bezeichnet.



#### *Empfehlung*

Der ADMIN-Dialog wird normalerweise aus einer privilegierten Benutzertask im Monitorsystem (siehe [Seite 91](#)) geführt.

Der ADMIN-Dialog kann auch über die im Monitorsystem ablaufende Administrationsanwendung \$VMCONS (siehe [Seite 110](#) und [Seite 115](#)) geführt werden. Der Verbindungsaufbau zu \$VMCONS erfolgt über eine geeignete DCAM-Anwendung. Für den Zugang über ein Terminal ist im Normalfall OMNIS zu verwenden.

## Bedienungsebene Gastsystem auf einer VM (Operating)

Das Gastsystem wird durch den Operator des Gastsystems normalerweise über BS2000-Konsolen im Gastsystem (siehe [Seite 100](#)) gesteuert.

Siehe auch Kapitel „Operatorfunktionen“ im Handbuch „Systembetreuung“ [2].

### *Operating aus einer privilegierten Benutzertask*

Operator-Kommandos können bei betriebsbereitem Dialogsystem parallel zu den BS2000-Konsolen auch von Benutzertasks mit dem Privileg OPERATING ausgeführt werden:

- für das Operating im Monitorsystem und in den Gastsystemen
- zur Bedienung des Gesamtsystems VM2000 über eine Benutzertask mit Privileg OPERATING im Monitorsystem (siehe [Seite 92](#)).

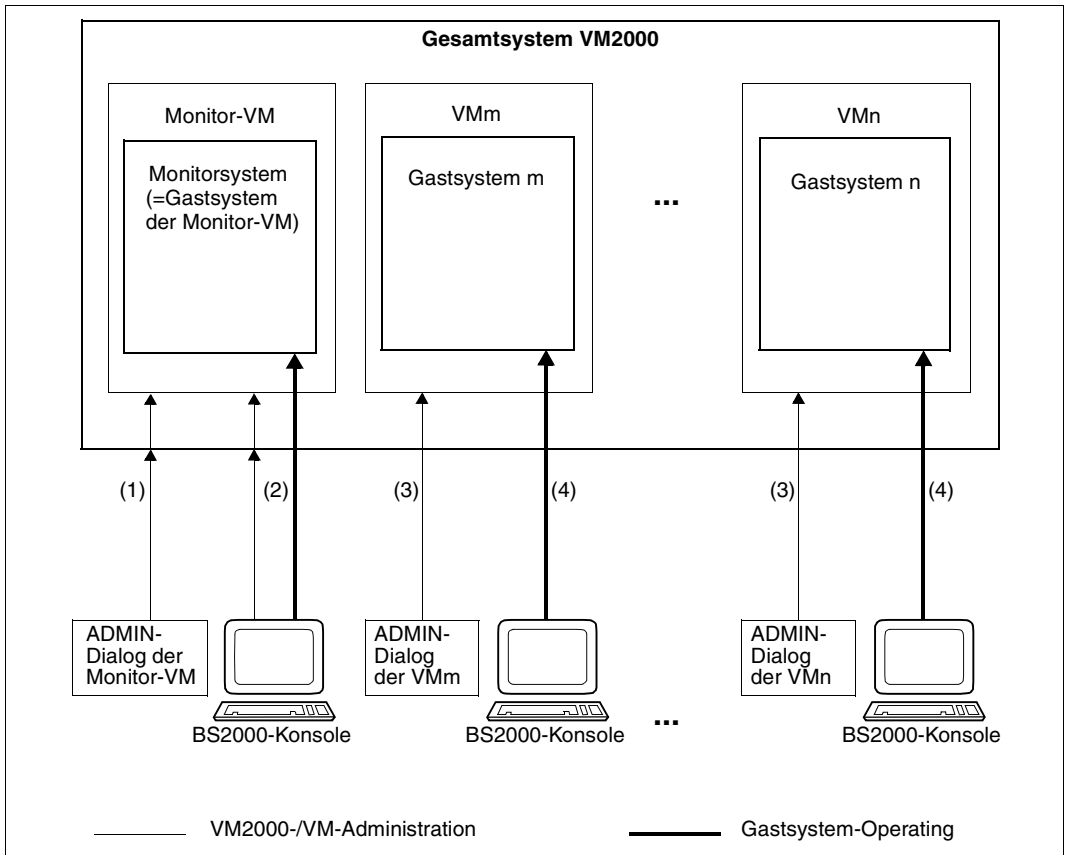


Bild 7: Bedienkonzept von VM2000 (Empfehlung)

- (1) Über den ADMIN-Dialog der Monitor-VM können alle VM2000-Kommandos eingegeben werden. Der ADMIN-Dialog wird aus einer privilegierten Benutzertask im Monitorsystem geführt.
- (2) Über BS2000-Konsolen im Monitorsystem können die BS2000-Operatorkommandos für das Monitorsystem und alle VM2000-Kommandos eingegeben werden.
- (3) Über den ADMIN-Dialog einer VM können die VM-Administrator-Kommandos zur Bedienung der zugehörigen VM eingegeben werden. Der ADMIN-Dialog wird aus einer privilegierten Benutzertask im Monitorsystem geführt.
- (4) Über BS2000-Konsolen im Gastsystem bedient der Operator das zugehörige Gastsystem auf der VM (Operating).

## 5.1.2 Bedienen der virtuellen Maschinen (ADMIN-Dialog aus Benutzertask)

ADMIN-Dialoge können über privilegierte Benutzertasks im Monitorsystem oder über die im Monitorsystem ablaufende Administrationsanwendung \$VMCONS geführt werden. Ein ADMIN-Dialog aus einer privilegierten Benutzertask bietet folgende Vorteile:

- Mischen von BS2000- und VM2000-Kommandos
- Nutzen der vollen SDF-Funktionalität
- Automatisieren von Abläufen durch S- und Nicht-S-Prozeduren



Das VM2000-Kommando `/CALL-VM-PROCEDURE` steht in einer Benutzertask nicht zur Verfügung.

- Ablage der Prozedurdateien auf der eigenen Benutzerkennung
- Nutzen der Ausgabe in strukturierte S-Variablen (S-Variablenströme) (SHOW-Ausgaben, Kommando-Returncodes und garantierte Meldungen)
- Empfang der freilaufenden Meldungen für den jeweiligen Administrator mit Hilfe des Ereignisstrom-Service (ESS)

### 5.1.2.1 Privilegierung der Benutzertask im Monitorsystem

Das Privilegienkonzept von SRPM erhöht die Sicherheit im Rahmen der Systemverwaltung und erleichtert die Aufgabentrennung im Data Center (siehe Handbuch „SECOS“ [10]).

*Privileg VIRTUAL-MACHINE-ADMINISTRATION*

Einer Benutzertask mit dem systemglobalen Privileg VIRTUAL-MACHINE-ADMINISTRATION ist es erlaubt, eine Teilmenge der VM2000-Kommandos auszuführen und damit eine virtuelle Maschine als VM-Administrator zu bedienen.

Die Kommandos für den VM-Administrator und die Abgrenzung zu den VM2000-Administrator-Kommandos sind im [Abschnitt „Einteilung der VM2000-Kommandos“ auf Seite 187](#) beschrieben.

Bei Auslieferung ist das Privileg an die Benutzerkennung TSOS vergeben. Bei Einsatz von SECOS kann der Sicherheitsbeauftragte das Privileg an jede andere Benutzerkennung (außer an sich selbst) vergeben.

*Privileg VM2000-ADMINISTRATION*

Einer Benutzertask mit dem systemglobalen Privileg VM2000-ADMINISTRATION ist es erlaubt, sämtliche VM2000-Kommandos auszuführen und damit das Gesamtsystem VM2000 und alle virtuellen Maschinen als VM2000-Administrator zu bedienen.

Die Einteilung der Kommandos und ihre privilegierten Funktionen sind im [Abschnitt „Einteilung der VM2000-Kommandos“ auf Seite 187](#) beschrieben.

Bei Auslieferung ist das Privileg an die Benutzerkennung TSOS vergeben. Bei Einsatz von SECOS kann der Sicherheitsbeauftragte das Privileg an jede andere Benutzerkennung (außer an sich selbst) vergeben.

#### *Privileg OPERATING*

Einer Benutzertask mit dem systemglobalen Privileg OPERATING ist es erlaubt, sämtliche Operator-Kommandos auszuführen. Insbesondere können auch sämtliche VM2000-Kommandos ausgeführt und damit das Gesamtsystem VM2000 und alle virtuellen Maschinen als VM2000-Administrator bedient werden.

Bei Auslieferung ist das Privileg an die Benutzerkennung SYSOPR vergeben. Bei Einsatz von SECOS kann der Sicherheitsbeauftragte das Privileg an jede andere Benutzerkennung (außer an sich selbst) vergeben.

### 5.1.2.2 Administrationsdialoge aus privilegierten Benutzertasks

Die Bedienung einer VM im Administrationsdialog (ADMIN-Dialog) aus einer privilegierten Benutzertask wird in folgenden Schritten durchgeführt:

- ▶ BS2000-Dialog unter einer entsprechend privilegierten Benutzertask im Monitorsystem beginnen: /SET-LOGON-PARAMETERS ...

- ▶ Eröffnen des ADMIN-Dialogs durch das VM2000-Kommando

```
/BEGIN-VM-DIALOG VM-IDENTIFICATION=...,PASSWORD=...,TYPE=*STD/*ADMIN(...)
```

Für den ADMIN-Dialog zur Monitor-VM wird das Privileg VM2000-ADMINISTRATION oder das Privileg OPERATING benötigt. Falls der Zugang zur VM durch ein Kennwort geschützt ist, muss dieses bei der Dialogeröffnung angegeben werden.

Nach erfolgreichem /BEGIN-VM-DIALOG wird dem VM2000-Administrator die Task Sequence Number (TSN) dieses ADMIN-Dialogs mitgeteilt (Meldung VMS1013). Unter dieser TSN wird auch der Nachrichtenverkehr des ADMIN-Dialogs in der CONSLOG-Datei des Monitorsystems protokolliert.

- ▶ Eingabe von VM2000-Kommandos zur Bedienung der VM (siehe [Seite 136](#) und [Seite 415](#)) bzw. des Gesamtsystems VM2000 (siehe [Seite 186](#) und [Seite 415](#)). Es können auch BS2000-Kommandos eingegeben werden.
- ▶ Beenden des ADMIN-Dialogs durch eines der VM2000-Kommandos

```
/END-VM-DIALOG VM-IDENTIFICATION=...
/DELETE-VM VM-IDENTIFICATION=...
```

Bei /DELETE-VM werden von VM2000 alle ADMIN-Dialoge mit der VM und alle VC-Dia-logs mit dem Gastsystem auf der VM beendet.



Aus **einer** Benutzertask kann zu einem Zeitpunkt nur **ein** ADMIN-Dialog geführt werden. Für jede VM können aus **unterschiedlichen** Benutzertasks bis zu 15 ADMIN-Dialoge parallel geführt werden. Zusätzlich kann für jede VM ein ADMIN-Dialog über \$VMCONS geführt werden.

### Protokollierung

Die Protokollierung der VM2000-Kommandos, -Ausgaben und -Meldungen zur Bedienung von VM2000 und der VMs erfolgt in die CONSLOG-Datei des Monitorsystems (siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2]).

Die zu einem ADMIN-Dialog über Benutzertask gehörenden Kommandoeingaben und Meldungsausgaben können anhand der TSN, die im Absender-/Empfängerfeld des CONSLOG-Eintrages abgelegt wird, ermittelt werden. Die TSN wird dem VM2000-Administrator bei /BEGIN-VM-DIALOG in der Meldung VMS1013 mitgeteilt.

Zusätzlich kann der Ablauf der Benutzertask in gewohnter Weise auf SYSLST protokolliert werden (/SET-LOGON-PARAMETERS . . . ,LOGGING=\*PAR(LISTING=\*YES)).

### Nutzung des Ereignisstrom-Service (ESS)

Der Ereignisstrom von VM2000 ist der systembedingte, asynchrone Teil des Datenstroms eines VM2000- oder VM-Administrator-Dialoges. Er umfasst die periodischen Ausgaben von /SHOW-VM-STATUS und die freilaufenden Meldungen von VM2000, auf die der Administrator ggf. reagieren muss.

Folgende **freilaufende Meldungen** von VM2000 werden im Normalfall in dem der privilegierten Benutzertask zugewiesenen Benutzer-Ereignisstrom empfangen.

VMS0017	VMS0025	VMS0026	VMS0027	VMS1012	VMS1013	VMS1016	VMS1032
VMS1033	VMS1051	VMS1531	VMS1601	VMS1602	VMS2011	VMS2012	VMS2014
VMS2016	VMS2021	VMS2023	VMS2033	VMS2036	VMS2037	VMS2050	VMS2051
VMS2052	VMS2053	VMS2059	VMS4005	VMS4009	VMS4065	VMS4066	VMS4094
VMS4095	VMS4191	VMS4192	VMS4224	VMS4227	VMS4244	VMS4245	VMS4342
VMS4344	VMS4510	VMS4511	VMS4514	VMS4551	VMS4552	VMS4553	VMS4554
VMS4555	VMS4556	VMS4557	VMS4558	VMS4559	VMS4560	VMS4561	VMS4562
VMS4563	VMS4564	VMS4620	VMS4621	VMS6002	VMS6003	VMS6020	VMS6021
VMS6023	VMS6094						

Bei Administration unter einer privilegierten Benutzererkennung können Sie den Ereignisstrom für den jeweiligen Administrator mit Hilfe des Ereignisstrom-Service (Event Stream Service, ESS) empfangen und die Präsentationsfunktionen von ESS nutzen.

Mit dem Privileg OPERATING stehen auch die Operating-Funktionen von ESS zur Verfügung. Die Präsentationsfunktionen von ESS sind in der Kommandobeschreibung von /SHOW-SYSEVENT-LOG dargestellt.



*Empfehlung*

Nutzen Sie den Ereignisstrom-Service zum Empfang des Ereignisstroms von VM2000. Gestaltungsbeispiele finden Sie im Handbuch „Systembetreuung“ [2], Kapitel „Operatorfunktionen“.

Wenn Sie den Ereignisstrom-Service nicht nutzen, werden die freilaufenden Meldungen bei der nächsten, nicht leeren Benutzereingabe auf SYSOUT ausgegeben.

Auch wenn Sie den Ereignisstrom-Service nutzen, ist die (zusätzliche) Ausgabe auf SYSOUT eingeschaltet (Voreinstellung). Mit dem taskspezifischen Kommando /MODIFY-MSG-OPTIONS SYSTEM-MSG=\*NO kann die Ausgabe auf SYSOUT unterdrückt werden.

### 5.1.2.3 Beispiel zum ADMIN-Dialog aus einer Benutzertask

Dieses Ablaufbeispiel zeigt das Zusammenspiel von BS2000- und VM2000-Kommandos aus einer privilegierten Benutzertask auf einem S-Server.

```

./vm2adm set-logon-parameters user-id=tsos,logging=*par(listing=*yes) - (1)
/assign-syslst to=list.vm2adm _____ (2)
/begin-vm-dialog vm-id=1,password='moni' _____ (3)
/assign-sysevent to=*user-log _____ (4)
NBR3100 EVENT STREAM 'OBML' WITH TSN 'OBMM' ASSIGNED TO USER TASK 'OBML'
/modify-msg-options system-msg=*no _____ (5)
/show-vm-resources information=*std _____ (6)
      CPU-POOL(P)
VM-ID      VM-GROUP(G)  CPU-Q    MAX-U    PROC    MEM-SIZE  MAX-IO
  1 MONITOR  *STDPOOL(P)  30.00   100.00   2(+1)   128 MB   (100)

VM-ID      STATE          GUEST    VERSION  ADMIN  PRIV
  1 MONITOR  RUNNING          BS2-OSD  V09.0A  YES    AS
  F R E E  VM:14          LARGEST-DOMAIN: 3942 MB
/create-vm memory-size=128,vm-name=system2,cpu-quota=30,
           processor=*mono,vm-index=2,password=c'sys2' _____ (7)
VMS3050 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) CREATED
VMS4615 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) ASSIGNED TO CPU POOL '*STDPOOL'
/add-vm-devices units=e062,vm-id=system2,type=*sd _____ (8)
VMS4005 DEVICE 'E062' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) (TYPE=SD)

```

- (1) Anmeldung unter einer privilegierten Benutzerkennung im Monitorsystem (Privileg VM2000-ADMINISTRATION). Der Ablauf soll protokolliert werden.
- (2) Eingabe eines BS2000-Kommandos zur Steuerung der Protokollierung.
- (3) Anmeldung als VM2000-Administrator durch Eröffnung eines ADMIN-Dialoges mit der Monitor-VM.
- (4) Mit diesem BS2000-Kommando wird der Benutzertask ein Benutzer-Ereignisstrom zugewiesen. Freilaufenden Meldungen von VM2000 an den VM2000-Administrator werden ab diesem Zeitpunkt im zugewiesenen Benutzer-Ereignisstrom aufgezeichnet.
- (5) Die freilaufenden Meldungen sollen nur im Benutzer-Ereignisstrom erscheinen und nicht zusätzlich auf SYSOUT ausgegeben werden.
- (6) Der VM2000-Administrator fragt den Status von VM2000 ab.
- (7) Eine Mono-VM wird vom VM2000-Administrator initialisiert. Die VM erhält den VM-Namen SYSTEM2. Für die Administration wird das Kennwort SYS2 festgelegt.
- (8) Der VM2000-Administrator ordnet der VM2 ein Plattengerät zur gemeinsamen Benutzung mit anderen VMs zu.

```

/add-vm-dev units=(ch,ci),vm-id=system2 _____ (9)
VMS4005 DEVICE 'CH' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4005 DEVICE 'CI' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
/add-vm-devices vm-id=system2,
  units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=e059)) _____ (10)
VMS4005 DEVICE 'E059' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4005 DEVICE 'E05A' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4005 DEVICE 'E05B' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4220 PUBSET '4IVW' WITH PUBRES DEVICE 'E059' ASSIGNED TO VM (2,SYSTEM2)
/start-vm ipl-unit=e059,information-byte=*fast,vm-id=system2 _____ (11)
/show-vm-attributes information=*all,vm-id=system2 _____ (12)
      CPU-POOL(P)
VM-ID      VM-GROUP(G)  CPU-Q    MAX-U    PROC    MEM-SIZE  MAX-IO
  2 SYSTEM2  *STDPOOL(P)  30.00   100.00   1(+1)    128 MB (100) _____ (13)

VM-ID      STATE                GUEST  VERSION  ADMIN  PRIV
  2 SYSTEM2  RUNNING                UNKNOWN  UNKNOWN  NO    AS

VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC
  2 SYSTEM2  *STDPOOL                30.00/  33.33  100.00/ 33.33  1(+1)

VM-ID      SCHED ACT-I  VIRT CPUS
  2 SYSTEM2  DC    NO    00(RUN),01(SLEEP) _____ (14)

VM-ID      VM-MONJV
  2 SYSTEM2  NO VM-MONJV ASSIGNED _____ (15)

```

(Fortsetzung der Ausgabe auf der nächsten Seite)

- (9) Der VM2000-Administrator ordnet der VM2 ein KVP-Gerätepaar zu.
- (10) Der VM2000-Administrator ordnet der VM2 das (ggf. die) Plattengerät(e) des Home-Pubset durch Angabe des Pubres-Gerätes zu. Der Pubset wird von VM2000 erkannt.
- (11) Der VM2000-Administrator startet das Gastsystem auf der VM2. Als Urladegerät wird das Pubres-Gerät des Home-Pubsets gewählt. Es soll ein FAST-Startup durchgeführt werden. Das Gastsystem-Operating wird von einer BS2000-Konsole des Gastsystems aus durchgeführt.
- (12) Der VM2000-Administrator fragt die Attribute und den Zustand der VM2 ab.
- (13) Die Attribute der VM werden ausgegeben.  
Die VM läuft, es ist kein VM-Administrator verbunden.  
Das Gastsystem ist unbekannt, da es sich noch in der Startup-Phase befindet.
- (14) Die virtuelle CPU 00 der VM2 läuft (feste CPU-Zuordnung zu einer realen CPU). Die virtuelle Spare-CPU 01 ist in einem betriebsbereiten Zustand.
- (15) Der VM ist keine MONJV zugewiesen.



```

VM-ID          UNITS
 2 SYSTEM2    ASSIGNED BY VM-ADMIN _____ (16)
                EXCL:  CH,CI,E059,E05A,E05B
                SHARED: E062

```

```

VM-ID          PARTITION-ID ATTR      GS-SIZE      MODE  STATUS
                NO GS ASSIGNED _____ (17)

```

```

VM-ID          LOC-BEGIN  MEMORY-SIZE
 2 SYSTEM2    0000008E      128 /      128 MB _____ (18)

```

```

VM-ID          PRIV      DETAILS
 2 SYSTEM2    AS _____ (19)

```

```

/show-vm-attributes information=*std,vm-id=system2

```

```

                CPU-POOL(P)
VM-ID          VM-GROUP(G) CPU-Q    MAX-U    PROC    MEM-SIZE  MAX-IO
 2 SYSTEM2    *STDPOOL(P) 30.00  100.00  1(+1)   128 MB (100)

```

```

VM-ID          STATE          GUEST  VERSION ADMIN PRIV
 2 SYSTEM2    RUNNING      BS2-OSD V09.0A NO    AS _____ (20)

```

```

/shutdown-vm vm-id=system2,action=*shutdown(quiet-time=0) _____ (21)
VMS2054 SHUTDOWN OF GUEST SYSTEM ON VM (2,SYSTEM2) INITIATED

```

- (16) Liste der mnemotechnischen Gerätenamen, die der VM2 explizit zugeordnet sind. Die Liste bei EXCL: benennt die Geräte, die zur alleinigen Benutzung zugeordnet sind. Die Liste bei SHARED: benennt die Geräte, die zur gemeinsamen Benutzung mit anderen VMs zugeordnet sind.
- (17) Der VM ist kein Globalspeicher zugeordnet.
- (18) Die Hauptspeichergröße und -lage der VM werden ausgegeben.
- (19) Die VM hat das (Standard-)Privileg AUTO-SNAP-ASSIGNMENT.
- (20) Das Gastsystem auf der VM2 hat nun SYSTEM READY erreicht. VM2000 erkennt, dass es sich um ein BS2000-Gastsystem handelt.
- (21) Der VM2000-Administrator leitet den Shutdown ohne QUIET-Zeit für das Gastsystem auf der VM2 ein.

```

/show-vm-attributes information=*std,vm-id=system2
          CPU-POOL(P)
VM-ID      VM-GROUP(G)  CPU-Q    MAX-U    PROC    MEM-SIZE  MAX-IO
  2 SYSTEM2 *STDPOOL(P)  30.00   100.00   1(+1)    128 MB   (100)

VM-ID      STATE          GUEST   VERSION ADMIN PRIV
  2 SYSTEM2 DOWN              BS2-OSD V09.0A NO   AS _____ (22)

```

```

/delete-vm vm-id=system2 _____ (23)
VMS4009 DEVICE 'CH' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE 'CI' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE 'E059' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE 'E05A' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE 'E05B' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE 'E062' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4619 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) REMOVED FROM CPU POOL '*STDPOOL'
VMS4024 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) TERMINATED

```

```

/show-sysevent-log _____ (24)

```

```

File Edit View Help
-----
EVENT STREAM SERVICE
Log-Id: 0BMU User-Id: TSOS Owner-TSN: 0BMU Mode: Static
-----
Date: <date> Time: 10:21:36 Status: Active
Lines 1 thru 6 of 6
More:
% VMS2050 GUEST SYSTEM ON VM (2,SYSTEM2) READY
% VMS2033 'EXC0557 SHUTDOWN PROCESSING COMPLETED' FROM VM (2,SYSTEM2) VIA SVP
% VMS2051 GUEST SYSTEM ON VM (2,SYSTEM2) DOWN; REASON: SHUTDOWN
% VMS2037 NON-INTERRUPTIBLE WAIT STATE FOR VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2), CODE
(80FFFFFF), CPU 00
* * * End of actual presentation range * * *

Command ==>
F1=Help F3=Exit F6=Dynamic F7=Backward F8=Forward F10=Menu F11=Index ...

```

- (22) Nach Ablauf des Shutdown ist die VM2 im Zustand DOWN.
- (23) Die VM2 wird vom VM2000-Administrator beendet.
- (24) Die Präsentationsfunktion des Ereignisstrom-Service (ESS) wird aufgerufen. Die eingegangenen freilaufenden Meldungen für den VM2000-Administrator werden angezeigt.

```
/end-vm-dialog _____ (25)  
/assign-sysevent to=*dummy _____ (26)  
/assign-syslst to=*primary  
/print-document from-file=list.vm2adm _____ (27)  
/logoff system-output=*delete _____ (28)
```

- (25) Der VM2000-Administrator beendet seinen ADMIN-Dialog mit der Monitor-VM.
- (26) Die Zuordnung des Benutzer-Ereignisstromes zur Benutzertask wird aufgehoben.
- (27) Die SYSLST-Zuweisung wird aufgehoben und das Sitzungsprotokoll ausgedruckt.
- (28) Die Benutzertask wird beendet, die Ausgabe von SYSLST wird unterdrückt.

### 5.1.3 Bedienen der Gastsysteme über BS2000-Konsolen

In diesem Handbuch wird allgemein der Begriff **BS2000-Konsole** verwendet, wenn die Bedienung (das Operating) des Monitorsystems oder eines anderen Gastsystems über einen Konsol-Bildschirm gemeint ist.

BS2000-Konsolen werden, soweit nötig, unterschieden in:

- **KVP-Konsolen**  
Das Operating erhält Zugang zu den Operatorfunktionen eines Gastsystems über die Emulation eines Konsol-Bildschirms durch das KVP (Konsol-Verteil-Programm).
  - S Auf S-Servern werden KVPs und deren Geräte vom SKP 3970 verwaltet und realisiert, siehe [Seite 102](#).
  - SQ Auf SQ-Servern werden KVPs und deren Geräte über X2000 verwaltet und realisiert, siehe [Seite 107](#).
- logische Konsolen (siehe [Seite 101](#))
  - i** Es wird empfohlen, die Gastsysteme mit KVP-Konsolen oder logischen Konsolen zu bedienen.
- VC-Dialog über \$VMCONS (siehe [Seite 117](#))  
Diese Bedienform wird **nicht** mehr empfohlen.
  - S Auf S-Servern wird der VC-Dialog von \$VMCONS über die „virtuelle Konsole“ realisiert.
  - SQ Auf SQ-Servern wird der VC-Dialog von \$VMCONS über einen KVP-Anschluss realisiert.

#### Einsatz von BS2000-Konsolen in VM2000

BS2000-Konsolen können im VM2000-Betrieb eingesetzt werden:

- für den IPL (SQ-Server), den Startup und das Operating im Monitorsystem und in den anderen Gastsystemen
- zur Bedienung des Gesamtsystems VM2000, z.B. wenn BCAM im Monitorsystem nicht aktiv ist



*Zur Bedienung des Gesamtsystems VM2000 über eine BS2000-Konsole des Monitorsystems wird der Berechtigungsschlüssel „9“ benötigt.*

Alle VM2000-Kommandos haben den Berechtigungsschlüssel „9“.

Alle VM2000-Meldungen haben den Routing-Code „9“.

An einer BS2000-Konsole, die **nur** den Berechtigungsschlüssel „9“ besitzt, können nur VM2000-Kommandos eingegeben werden und auch nur VM2000-Meldungen empfangen werden. So eine BS2000-Konsole ist damit dem Administrationsdialog des VM2000-Administrators gleichgestellt.

Die Bedienung von Gastsystemen über KVP-Konsolen oder logische Konsolen bietet folgende Vorteile gegenüber der Bedienung im VC-Dialog:

- Direkte Kommunikation mit dem Gastsystem
- Gastsystem-Bedienung auch wenn das Dialogsystem im Monitorsystem nicht zur Verfügung steht (z.B. beim automatischen Restart des Monitorsystems)
- Einheitliche Bedienung der Gastsysteme und des Monitorsystems

### Logische Konsolen

Nach `BCAM ACTIVE` im Gastsystem können logische Konsolen mit differenzierter Privilegierung für die Systembedienung in Gastsystemen eingesetzt werden.

Eine logische Konsole ist ein Benutzerprogramm, in dem eine DCAM-Anwendung läuft, die mit der Systemanwendung `$CONSOLE` Verbindung hält. Sie übernimmt nach `BCAM ACTIVE` Konsolfunktionen in einem Gastsystem (abhängig von der Operator-Rolle).

Logische Konsolen können z.B. mit dem Software-Produkt OMNIS eingerichtet werden (siehe Handbuch „OMNIS/OMNIS-MENU“ [11]). Nach einem Verbindungsaufbau zu `$CONSOLE` (`OPNCON TYP=UCON`) mit Angabe einer Operator-Identifikation steuert OMNIS den Nachrichtenverkehr zwischen OMNIS-Terminal und `$CONSOLE`.

Logische Konsolen sind über `BCAM` mit der `UCON`-Task im jeweiligen Gastsystem verbunden. Sie können im VM2000-Betrieb eingesetzt werden

- für das Operating im Monitorsystem und in den Gastsystemen  
Nach `BCAM ACTIVE` kann das gesamte Operating über logische Konsolen durchgeführt werden, d.h. alle Berechtigungsschlüssel (Routing-Codes) können im Gastsystem auf logische Konsolen gelegt werden. Alle BS2000-Kommandos zur Bedienung des Gastsystems sind über logische Konsolen eingebbar.
- zur Bedienung des Gesamtsystems VM2000 über eine logische Konsole im Monitorsystem (Berechtigungsschlüssel „9“).

5.1.3.1 KVP-Konsolen an S-Servern (über SKP 3970)

Der Service-/Konsolprozessor SKP 3970 ist eine Erweiterung für die S-Server auf Basis von Linux (SKP 3970-40 und -50) bzw. SINIX-2000 (SKP 3970-20), siehe das entsprechende SKP-Benutzerhandbuch [20]. Er unterstützt die Bedienung, Überwachung, Diagnose und Wartung des S-Servers, sowie Remote Service bzw. Teleservice.

Der so genannte „SKP-Manager“ ist die grafische Web-Oberfläche (GUI) des SKP 3970-40 und -50. Die Bedienung des BS2000 native oder als VM2000-Gastsystem über den SKP-Manager wird durch ein Konsol-Verteil-Programm (KVP) gesteuert. Die KVP-Parameter werden beim Installieren des SKP-Systems erzeugt und können mit Hilfe der Konfigurierung geändert werden.

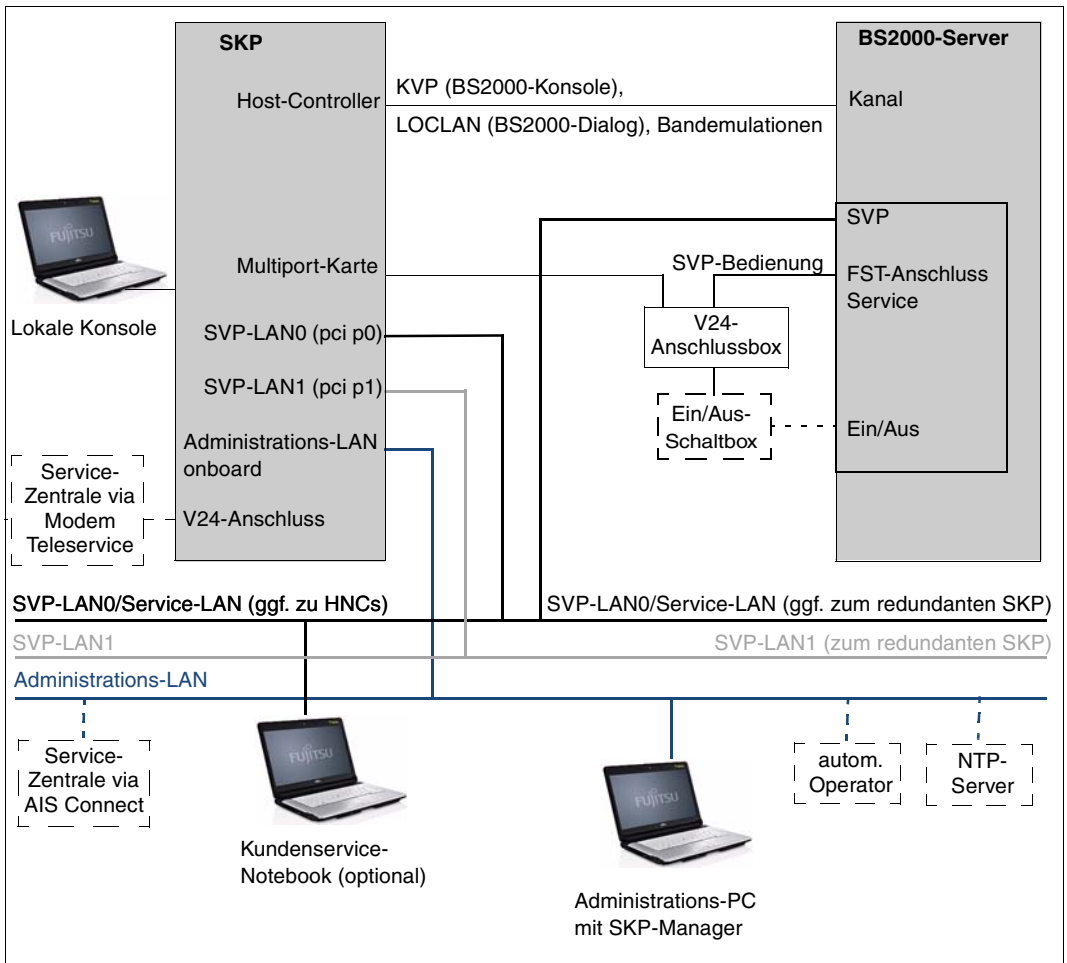


Bild 8: Bedienkonzept des SKP 3970-40 und -50 (Linux) mit lokalen und fernen Konsolen (S-Server)

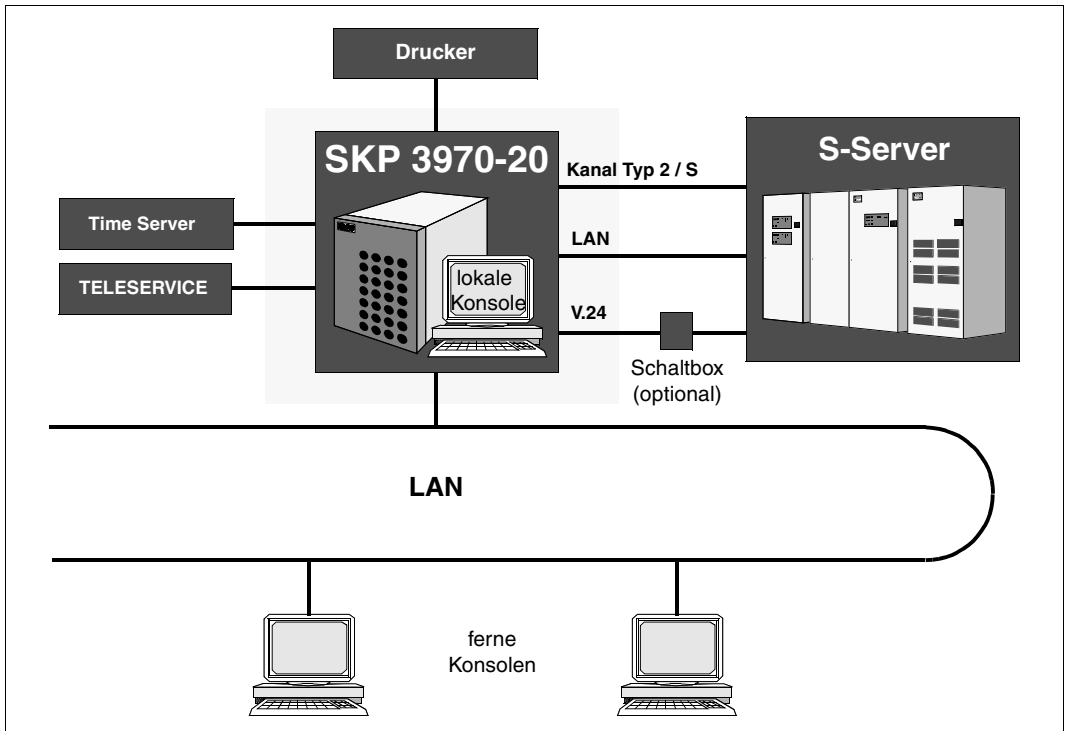


Bild 9: Bedienkonzept des SKP 3970-20 (SINIX-2000) mit lokalen und fernen Konsolen (S-Server)

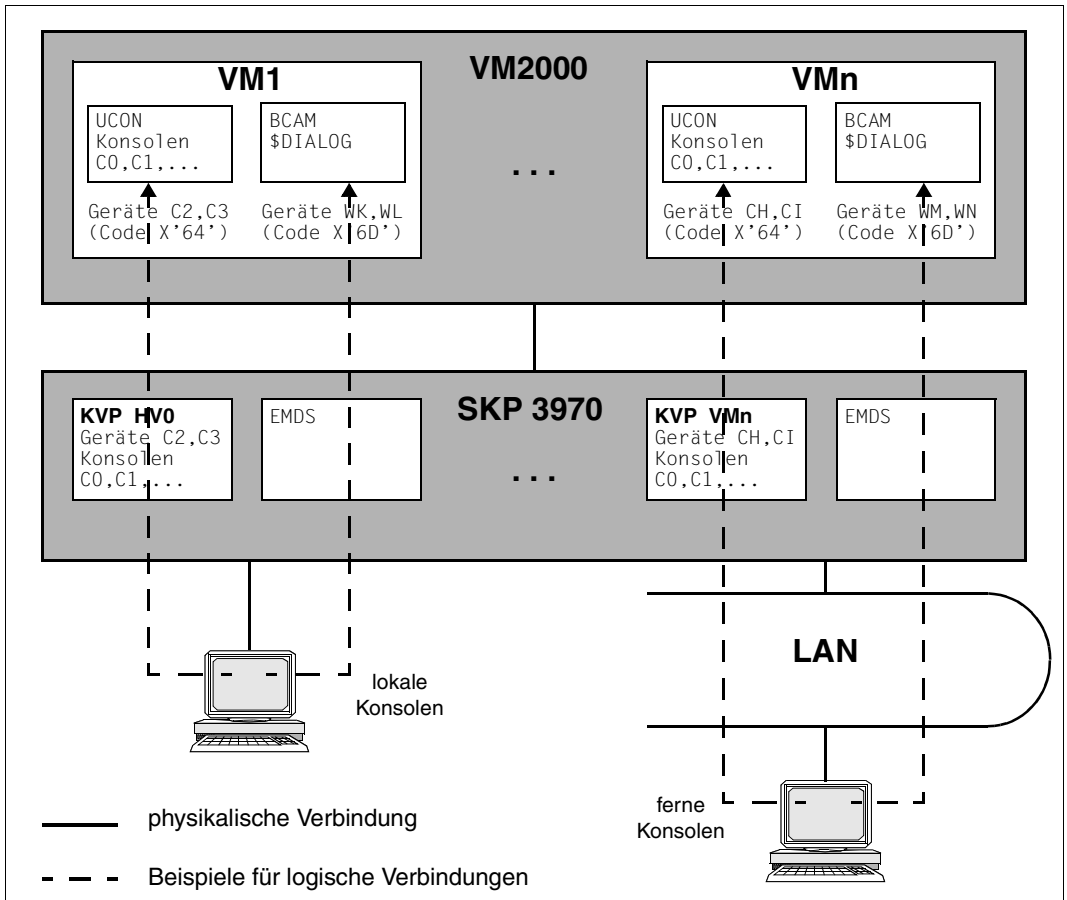


Bild 10: Beispiel zur Kommunikation mit Gastsystemen über SKP 3970 (S-Server)



Für die Gastsystem-Bedienung mit dem SKP unter VM2000 müssen folgende, vorbereitende Tätigkeiten ausgeführt werden:

1. Am SKP wird für jedes zu bedienende Gastsystem auf einer VMn ( $n=1..99$ , VM-Index) ein eigenes KVP mit dem entsprechenden Namen  $VMn$  eingerichtet. Jedes KVP wird dabei BS2000/OSD gegenüber durch seine beiden mnemotechnischen Gerätenamen repräsentiert.

Beim Einrichten eines KVPs werden im SKP-System automatisch Benutzerkennungen angelegt und diesen Benutzerkennungen mnemotechnische Konsolnamen zugeordnet. Zum vorinstallierten KVP  $HV0$  gehören wenigstens die Benutzerkennungen  $cons0$  mit der Konsole  $C0$  und  $cons1$  mit der Konsole  $C1$ . Bei allen anderen KVPs wird der KVP-Name  $VMn$  an die Benutzerkennung angehängt; z.B. werden für ein KVP  $VM2$  wenigstens die Benutzerkennungen  $cons0vm2$  mit der Konsole  $C0$  und  $cons1vm2$  mit der Konsole  $C1$  angelegt. Weitere Benutzerkennungen mit frei wählbaren Konsolnamen können angelegt werden.

Informationen zur KVP-Generierung finden Sie im entsprechenden SKP-Benutzerhandbuch [20].

2. Bei der Hardware-Generierung des Servers werden die Gerätepaare, welche die im SKP eingerichteten KVPs repräsentieren, mit denselben mnemotechnischen Gerätenamen (Gerätetypcode 64, SKP2) und jeweils aufeinander folgenden Geräteadressen generiert.

Derartige Gerätepaare können dem System auch mit dynamischer I/O-Konfigurationsänderung im laufenden Betrieb hinzugefügt werden, siehe [Seite 361](#). Dynamisch konfigurierte Geräte können in Gastsystemen nur genutzt werden, wenn diese nach der Konfigurationsänderung neu gestartet werden. Beim ersten Starten des Gastsystems ( $/START-VM$ ) müssen die beiden mnemotechnischen Gerätenamen des KVP-Geräts im Operanden  $MAIN-CONSOLE$  explizit angegeben werden.

3. Die Konsolen des KVPs, der über sein Gerätepaar der VM zugeordnet ist, werden dem Gastsystem über dessen Startup-Parameterservice (Parametersatz OPR, Anweisung  $DEFINE-CONSOLE$ ) bekannt gemacht.

Im VM2000-Betrieb sind noch folgende Aktionen nötig:

1. Herstellen der Verbindung vom KVP zum Gastsystem durch Zuordnen der beiden KVP-Geräte zum Gastsystem, z.B. mit dem VM2000-Kommando `/ADD-VM-DEVICES`.
2. Anmelden am SKP unter einer Benutzerkennung, die für BS2000-Konsolzugang eingerichtet ist, z.B. `cons0vm5`. Durch die Auswahl der Benutzerkennung ist gleichzeitig festgelegt, welcher mnemotechnische Name der Konsole (im Beispiel `C0` wegen `cons0vm5`) und welches KVP (im Beispiel `VM5` wegen `cons0vm5`) verwendet wird. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden SKP-Benutzerhandbuch [20].

Nach Anmeldung an eine Konsole meldet das KVP diese Konsole dem BS2000-Betriebssystem des Gastsystems als operabel. Mehrere Gastsystem-Operateure können sich von unterschiedlichen KVP-Konsolen unter der gleichen Benutzerkennung anmelden; sie erhalten dann alle die gleichen Ausgaben.

3. Beim Starten des Gastsystems (`/START-VM`) müssen nötigenfalls die beiden mnemotechnischen Gerätenamen des KVP im Operanden `MAIN-CONSOLE` angegeben werden, siehe [Seite 628](#).

Auf diese Weise können Gastsysteme unter VM2000 von lokalen und fernen Konsolen des SKP bedient werden.

### Dialogverbindungen

Wenn das Datenkommunikationssystem im Gastsystem aktiv ist, können von den Konsolen des SKP über EMDS Dialogverbindungen zu den Gastsystemen betrieben werden.

### Teleservice

Bei Einsatz von TSB2000 ab V3.0 können Teleservice-Zugänge zu jeder VM hergestellt werden.

Mit TELE-X-LINK (Hardware-Teleservice) an Stelle von TSB2000 wird eine Shell eingerichtet, mit der eine Konsole oder EM9750-Emulationen gestartet werden können.

### 5.1.3.2 KVP-Konsolen am SQ-Server

Die Bedienung von Gastsystemen mit KVP-Konsolen über X2000 auf einem SQ-Server wird durch Konsol-Verteil-Programme (KVPs) gesteuert. KVP-Parameter und -Geräte werden über den SQ-Manager beim Installieren des Systems und bei der VM2000-Installation in X2000 konfiguriert, siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie Bedienen und Verwalten“ [18]. Die Konsol-Bildschirme sind in den SQ-Manager integriert.

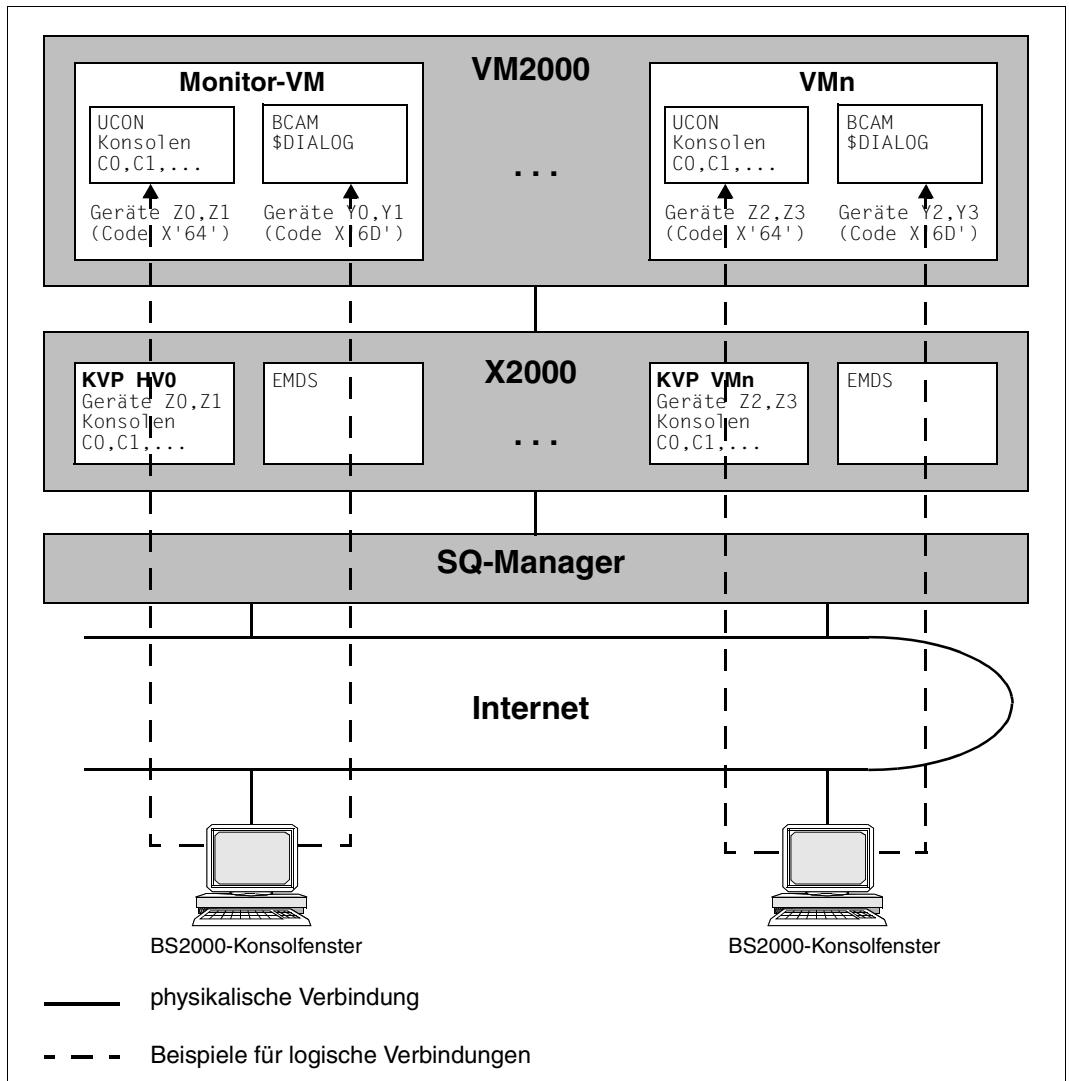


Bild 11: Beispiel zur Kommunikation mit Gastsystemen über KVP-Konsolen (SQ-Server)

## Vorbereitende Tätigkeiten

Für die Bedienung der Gastsysteme über KVP-Konsolen müssen folgende, vorbereitende Tätigkeiten ausgeführt werden:

1. Für jedes zu bedienende Gastsystem muss mit dem SQ-Manager ein eigenes KVP eingerichtet werden. Jedes dieser KVPs wird VM2000 und dem BS2000-Gastsystem gegenüber durch zwei Geräte mit jeweils aufeinander folgenden Geräteadressen bzw. durch seine beiden mnemotechnischen Gerätenamen repräsentiert (KVP-Gerätepaar). Diese Geräte werden VM2000 und den BS2000-Gastsystemen automatisch bekannt gemacht.

Derartige Gerätepaare können auch im laufenden Betrieb hinzugefügt werden, siehe [Seite 362](#). Sie können in Gastsystemen nur genutzt werden, wenn diese nach der Konfigurationsänderung neu gestartet werden. In diesem Fall müssen beim ersten Starten des Gastsystems (`/START-VM`) die beiden mnemotechnischen Gerätenamen des KVP-Geräts im Operanden `MAIN-CONSOLE` explizit angegeben werden.

Für die von einem KVP angebotenen Konsolen werden automatisch Benutzerkennungen eingerichtet. Für diese KVP-Kennungen müssen über den SQ-Manager Kennwörter festgelegt werden.

2. Die Konsolen des KVPs, der über sein KVP-Gerätepaar der VM zugeordnet ist, müssen dem Gastsystem über dessen Startup-Parameterservice (Parametersatz `OPR`, Anweisung `DEFINE-CONSOLE`) bekannt gemacht werden.

## Tätigkeiten im VM2000-Betrieb

Im VM2000-Betrieb sind noch folgende Aktionen nötig:

1. Herstellen der Verbindung vom KVP zur VM durch Zuordnen der beiden KVP-Geräte zur VM, z.B. mit dem VM2000-Kommando `/ADD-VM-DEVICES`.
2. Anmelden eines Administrations-PC an den SQ-Manager und öffnen eines BS2000-Konsolfensters des der VM zugewiesenen KVPs.

Nach Anmeldung an eine Konsole meldet das KVP diese Konsole dem BS2000-Gastsystem als operabel. Mehrere Gastsystem-Operateure können sich von unterschiedlichen KVP-Konsolen unter der gleichen Benutzerkennung anmelden; sie erhalten dann alle die gleichen Ausgaben.

Nach erfolgreichem Zugang zum Konsolmodus erhält der Gastsystem-Operator den (zuletzt) aktuellen Konsol-Bildschirm präsentiert.

3. Beim Starten der VM mit `/START-VM` müssen nötigenfalls die beiden mnemotechnischen Gerätenamen des KVP-Gerätepaares explizit im Operanden `MAIN-CONSOLE` angegeben werden, siehe [Seite 628](#).

**Remote Service, Teleservice**

Die Einstellungen für Remote Service / Teleservice werden grundsätzlich nur vom Service vorgenommen. Service-Zugänge sind zu jeder VM möglich, siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie Bedienen und Verwalten“ [18].

## 5.1.4 VM2000-Administrationsanwendung \$VMCONS

Die Administrationsanwendung \$VMCONS wickelt den Nachrichtenverkehr zur Bedienung der VMs (ADMIN-Dialog) sowie zur Bedienung der Gastsysteme (VC-Dialog) ab.



### *Empfehlung*

Der ADMIN-Dialog wird normalerweise aus einer privilegierten Benutzertask im Monitorsystem (siehe [Seite 91](#)) geführt.

Die Bedienung des Gastsystems auf einer VM (Operating) erfolgt normalerweise über KVP-Konsolen oder logische Konsolen (siehe [Seite 100](#)).

### Funktionen von \$VMCONS

\$VMCONS hat folgende Aufgaben:

- Verwalten der ADMIN-Dialoge, die über \$VMCONS geführt werden, d. h.
  - Aufträge des VM-Administrators zu empfangen und an den VM2000-Monitor weiterzugeben
  - Meldungen vom VM2000-Monitor zu empfangen und an den entsprechenden VM-Administrator weiterzugeben
  - Kommandos aus VM2000-Prozedurdateien zu lesen und deren Abarbeitung zu überwachen
- Verwalten aller VC-Dialoge und ihrer Ein-/Ausgaben

### Einbettung und Realisierung von \$VMCONS

\$VMCONS ist eine Systemapplikation im Monitorsystem.

\$VMCONS wird nach `BCAM ACTIVE` automatisch geladen und läuft unter der Systemtask VM2C ab. Ein manuelles Starten und Beenden von \$VMCONS ist nicht möglich.

Die Parameter von \$VMCONS werden in der Parameterdatei des Subsystems VM2-MON eingestellt (siehe [Seite 49](#)). Dort kann auch ein Kennwort festgelegt werden, das zum Verbindungsaufbau mit \$VMCONS berechtigt.

Die Parameter von \$VMCONS können mit `/MODIFY-VMCONS-PARAMETERS` im laufenden Betrieb verändert werden, siehe [Seite 501](#).



Da die neuen Kennwörter ihre Gültigkeit nur bis zum Ende der laufenden Session oder bis zur erneuten Eingabe des Kommandos behalten, sollte die Parameterdatei des Subsystems VM2-MON (siehe [Seite 49](#)) ebenfalls aktualisiert werden.

\$VMCONS schließt sich als berechtigtes Benutzerprogramm mit dynamischen Berechtigungsnamen an die Anwendung \$CONSOLE an (siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2]). Für den Betrieb von \$VMCONS müssen dazu eine Operator-Identifikation (`VMCONS-OPERID`) und eine Operator-Rolle (`VMCONS-OPERATOR-ROLE`) definiert werden (siehe [Seite 60](#)).



Ordnen Sie der Operator-Identifikation keine weiteren Operator-Rollen zu und verwenden Sie in der Operator-Rolle ausschließlich den Routing-Code „9“, um unerwünschte Reaktionen zu vermeiden.

Mit Hilfe des BS2000-Kommandos `/SET-MSG-SUPPRESSION` (siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2]) ist es u.a. möglich, die Ausgabe von Meldungen an berechnigte Benutzerprogramme zu unterdrücken.

Um jedoch einen reibungslosen Betrieb von \$VMCONS zu gewährleisten, dürfen für den/die Anschlüsse von \$VMCONS an \$CONSOLE (gekennzeichnet durch den von UCON vergebenen Berechtigungsnamen) die Kommando-Beendigungsmeldungen NBR074x **nicht** unterdrückt werden.

Durch die Anbindung an \$CONSOLE werden alle Kommandos und Meldungen der ADMIN-Dialoge von VM2000 in die zentrale Logging-Datei CONSLOG des Monitorsystems aufgenommen.

Das gilt auch für die VM2000-Kommandos und -Meldungen, die aus einer Benutzertask oder über eine BS2000-Konsole des Monitorsystems ein- und ausgegeben werden.

Der Verbindungsaufbau zu \$VMCONS erfolgt über eine geeignete DCAM-Anwendung. Für den Zugang über ein Terminal ist im Normalfall OMNIS zu verwenden.

Mit dem Beenden von BCAM im Monitorsystem wird auch \$VMCONS beendet. Bei abnormaler Beendigung von \$VMCONS erfolgt ein automatischer Wiederanlauf (siehe [Seite 405](#)). Nach dem automatischen Wiederanlauf von \$VMCONS müssen die unterbrochenen Verbindungen zu \$VMCONS neu aufgebaut werden.

### Zustandsanzeige in einer Jobvariablen

Der Zustand von \$VMCONS wird in der programmüberwachenden Jobvariable `$TSS05.SYSVMS.VMCONS` angezeigt. Die Jobvariable kann folgende Werte annehmen:

`$R`    \$VMCONS läuft  
`$T`    \$VMCONS steht (noch) nicht zur Verfügung

Die Jobvariable wird kurz vor `SYSTEM READY` auf dem Home-Pubset im Monitorsystem eingerichtet und ausschließlich vom Betriebssystem gesetzt. Sie ist mehrbenutzbar und gegen unberechtigte Modifikationen geschützt. Sie wird beim Shutdown des Monitorsystems gelöscht.

Bei einer abnormalen Systembeendigung im Monitorsystem bleibt die Jobvariable mit dem zuletzt gültigen Inhalt bestehen und wird bei einem eventuellen Restart kurz vor `SYSTEM READY` aktualisiert.

### 5.1.4.1 Verbindungsaufbau zu \$VMCONS

Der Verbindungsaufbau zu \$VMCONS erfolgt über eine geeignete DCAM-Anwendung. Für den Zugang über ein Terminal ist im Normalfall OMNIS zu verwenden. Für den Verbindungsaufbau ist ein entsprechender Netzanschluss erforderlich.



#### *Empfehlung*

Eröffnen Sie für jeden ADMIN- und für jeden VC-Dialog eine eigene Verbindung zu \$VMCONS (siehe Abschnitt „[Mehrfacher Verbindungsaufbau von OMNIS zu \\$VMCONS](#)“ auf Seite 114).

#### *Hinweis*

Beachten Sie, dass bei jedem Verbindungsaufbau zu \$VMCONS implizit auch ein Anschluss zu \$CONSOLE hergestellt wird. \$CONSOLE erlaubt max. 192 Anschlüsse. Einige der Anschlüsse können bereits von anderen Anwendungen belegt oder reserviert sein.

### Aufbau einer Verbindung zu \$VMCONS über OMNIS

Die Verbindung zu OMNIS wird an einem Terminal mit folgendem OPNCON-Kommando aufgebaut:

```
OPNCON] OMNIS [, <praname> bzw. <pp>/<rrr>][, PW=C'cccc' / X'xxxxxxxx']
```

Der Verbindungsaufbau zu \$VMCONS erfolgt über folgendes OMNIS-Kommando (für die vollständige Kommandobeschreibung siehe Handbuch „OMNIS/OMNIS-MENU“ [11]):

```
OPNCON] <pac>, TYP=DCAM, PTNNAME=$VMCONS [, PRONAME=<praname>]
          [, CPASS=<c-string 1..4>/<x-string 1..8>]
```

**<pac>** frei wählbarer Verbindungsname von OMNIS.

**PRONAME=<praname>**

Falls OMNIS und \$VMCONS auf unterschiedlichen Systemen ablaufen, muss hier der Prozessurname des Systems angegeben werden, auf dem \$VMCONS abläuft.

**CPASS=** Kennwort für den Verbindungsaufbau zu \$VMCONS, das in der Parameterdatei des Subsystems VM2-MON oder über /MODIFY-VMCONS-PARAMETERS vereinbart wurde (optional, siehe [Seite 53](#)).



OPNCON mit PROTOCOL=DSSIM wird von \$VMCONS abgewiesen.

Für VC-Dialoge, deren Verbindung mit TYP=UCON aufgebaut wird, stehen die OMNIS-Funktionen „Farbsteuerung“ und „Meldungstabellen“ zur Verfügung, siehe „[OMNIS-Funktionen „Farbsteuerung“ und „Meldungstabellen“](#)“ auf Seite 122.

Nach erfolgreichem Verbindungsaufbau sendet \$VMCONS dann den VM2000-Begrüßungsbildschirm als OPNCON-Antwort (siehe Hinweis auf der folgenden Seite).



Das Voranstellen des Verbindungsnamens durch OMNIS bei den Ausgaben (<pac>:) kann eingestellt werden mit dem Kommando `OPTION` von OMNIS:

```
OPTION PAC={STD / NO / LINE / PREFIX}
```

Die Bildschirm-Überlaufsteuerung kann mit dem Kommando `OPTION` von OMNIS eingestellt werden:

```
OPTION ACK={STD / NO / YES}
```

Eine Funktion zum Unterbrechen der Nachrichtenausgabe für eine Eingabe („K2-Funktion“) kann unter OMNIS über die `CALL-KEY`-Funktion mit dem `OPTION`-Kommando eingerichtet werden:

```
OPTION BREAK-KEY=1, CALL-INF=YES, CALL-KEY=2
```

Da standardmäßig die `BREAK`-Funktion für `$DIALOG` auf der Taste `[K2]` liegt, muss diese Funktion auf eine andere K-Taste gelegt werden, wie z.B. im obigen Fall auf `[K1]`. Durch Betätigen der neu definierten Taste `[K2]` wird die Nachrichtenausgabe am OMNIS-Terminal für eine Eingabe unterbrochen.



Der Verbindungsaufbau mit OMNIS ist sowohl über das DFÜ-Netzwerk als auch lokal möglich (über SKP 3970 (S-Server) bzw. SQ-Manager (SQ-Server)).

#### *Hinweis zur Ausgabe des VM2000-Begrüßungsbildschirms*

`$VMCONS` erkennt OMNIS an seiner Partnercharakteristik, wenn diese mit `OMS` beginnt (Voreinstellung für OMNIS), und sendet den VM2000-Begrüßungsbildschirm.

Mit dem OMNIS-Startparameter `APPLICATION PREFIX=xxx` kann eine andere Partnercharakteristik für OMNIS voreingestellt werden. Eine andere Partnercharakteristik kann auch durch den Operanden `APPNAME` beim Verbindungsaufbau mit `OPNCON` für eine Verbindung festgelegt werden:

```
O[PNCON] <pac>, TYP=<typ>, PTNNAME=$VMCONS, APPNAME=pppxxxxx,
        [PRONAME=<proname>][, CPASS=<c-string 1..4>/<x-string 1..8>]
```

Dabei ist `ppp` (ungleich `OMS`) die wahlfreie Angabe einer Partnercharakteristik und `xxxxx` ein wahlfreier Bestandteil von `APPNAME`, der aber pro Verbindung eindeutig sein muss. Die Partnercharakteristik von OMNIS beginnt dann in diesem Fall nicht mit `OMS` und `$VMCONS` sendet keinen VM2000-Begrüßungsbildschirm.

### **Trennen von Bedienungsebenen**

ADMIN-Dialog und VC-Dialog sind voneinander unabhängig, d.h. die Verbindungen können auf getrennten Terminals und über getrennte Verbindungen eröffnet werden. Der VC-Dialog kann auch eröffnet werden, wenn kein ADMIN-Dialog eröffnet ist.

## Zusammenlegen von Bedienungsebenen

Unter \$VMCONS gibt es folgende Möglichkeiten, Bedienungsebenen zusammenzulegen:

- Bedienung einer VM und des Gastsystems auf der VM in einer Verbindung zu \$VMCONS durch Zusammenlegen von ADMIN-Dialog und VC-Dialog mit dem VM2000-Kommando `/BEGIN-VM-DIALOG ..., TYPE=*BOTH`.
- Bedienung **mehrerer** VMs und **mehrerer** Gastsysteme auf **einem** Terminal über **mehrere** Verbindungen zu \$VMCONS (Verbindungssteuerung durch OMNIS)
- Bedienung **mehrerer** VMs und **mehrerer** Gastsysteme in **einer** Verbindung zu \$VMCONS (mehrfaches `/BEGIN-VM-DIALOG`)

Empfohlen wird aber, für jeden ADMIN- und jeden VC-Dialog eine eigene Verbindung zu \$VMCONS aufzubauen, siehe folgenden Abschnitt.

## Mehrfacher Verbindungsaufbau von OMNIS zu \$VMCONS

Da OMNIS selbst die Zusammenlegung von mehreren Verbindungen auf ein Terminal steuert, sollte für jeden Dialog (ADMIN- oder VC-Dialog) eine eigene Verbindung von OMNIS zu \$VMCONS aufgebaut werden.

In diesem Fall sollte der OMNIS-Verbindungsname `<pac>` so gewählt werden, dass er dem Präfix der Ausgaben von VM2000 entspricht, d.h. `VM01`, `VM02`, ..., `VMnn` wenn über diese Verbindung ein ADMIN-Dialog geführt werden soll (siehe [Seite 116](#)) oder `GS02`, `GS03`, ..., `GSnn` wenn über diese Verbindung ein VC-Dialog geführt werden soll (siehe [Seite 120](#)).

Der OMNIS-Verbindungsname `<pac>` kennzeichnet den Bezug einer Eingabe zu einer Verbindung. `<pac>`: wird von OMNIS normalerweise allen Ausgaben über diese Verbindung vorangestellt.

Wenn mehrere Verbindungen zu \$VMCONS aufgebaut werden, dann muss, wenn die Zuordnung nicht durch die vorangehende Eingabe bereits erfolgt ist, den Eingaben der passende Verbindungsname vorangestellt werden (`<pac>`:).

## Programmanschluss an \$VMCONS über eine DCAM-Applikation

Neben dem Terminalanschluss über OMNIS ist der Zugang zu \$VMCONS auch als Programmanschluss über geeignete DCAM-Applikationen möglich (`PTNNAME=$VMCONS`).

DCAM-Applikationen, deren `APPNAME` nicht mit `OMS` beginnt, erhalten auch keinen VM2000-Begrüßungsbildschirm als `OPNCON`-Antwort.

Nach erfolgreichem Zugang zu \$VMCONS können ADMIN- und VC-Dialoge über die DCAM-Applikation eröffnet werden.

### 5.1.4.2 Bedienen der virtuellen Maschinen (ADMIN-Dialog über \$VMCONS)

Ein Beispiel für einen ADMIN- und VC-Dialog über \$VMCONS finden Sie auf [Seite 124](#).



#### *Empfehlung*

Der ADMIN-Dialog wird normalerweise aus einer privilegierten Benutzertask im Monitorsystem (siehe [Seite 91](#)) geführt.

Die Bedienung einer VM im ADMIN-Dialog über \$VMCONS erfolgt in folgenden Schritten:

- ▶ Verbindungsaufbau zu \$VMCONS über OMNIS (siehe [Seite 112](#)) oder über eine geeignete DCAM-Applikation.
- ▶ Eröffnen des ADMIN-Dialogs durch das VM2000-Kommando

```
<pac>:/BEGIN-VM-DIALOG VM-IDENTIFICATION=...,PASSWORD=...,TYPE=*ADMIN(...)
```

Der OMNIS-Verbindungsname <pac> muss hier für die Zuordnung der Eingabe zur OMNIS-Verbindung angegeben werden. Der Schrägstrich (/) zur Kommandoerkennung für VM2000 muss stets angegeben werden.

Bei Angabe von TYPE=\*BOTH wird sowohl der ADMIN-Dialog als auch ein VC-Dialog unter dem selben Verbindungsnamen abgewickelt. Die Unterscheidung der Eingaben zur VM-Administration von den Eingaben an das Gastssystem erfolgt dabei durch Vorstellen des VM-Präfix.

Nach erfolgreichem /BEGIN-VM-DIALOG wird dem VM2000-Administrator der Berechtigungsname dieses ADMIN-Dialogs mitgeteilt (Meldung VMS1013). Unter diesem Berechtigungsnamen (@nnn, n=0..9) wird der Nachrichtenverkehr des ADMIN-Dialogs in der CONSLOG-Datei des Monitorsystems protokolliert.

- ▶ Eingabe von VM2000-Kommandos zur Bedienung der VM (siehe [Seite 136](#) und [Seite 415](#)) bzw. des Gesamtsystems VM2000 (siehe [Seite 186](#) und [Seite 415](#)).
- ▶ Beenden des ADMIN-Dialogs durch eines der VM2000-Kommandos

```
/END-VM-DIALOG VM-IDENTIFICATION=...,TYPE=*ADMIN,DISCONNECT=...
/DELETE-VM VM-IDENTIFICATION=...
```

Bei /END-VM-DIALOG kann angegeben werden, ob die Verbindung zu \$VMCONS erhalten oder abgebaut werden soll. Bei Angabe von TYPE=\*BOTH werden sowohl der ADMIN-Dialog als auch der VC-Dialog beendet.

Bei /DELETE-VM werden von VM2000 alle ADMIN-Dialoge mit der VM und alle VC-Dia-logs mit dem Gastssystem auf der VM beendet.



Pro VM kann über \$VMCONS ein ADMIN-Dialog eröffnet werden (bei freien Anschlüssen zu \$CONSOLE, siehe *Hinweis* auf [Seite 112](#)). Zusätzlich können bis zu 15 ADMIN-Dialoge pro VM parallel über unterschiedliche, privilegierte Benutzertasks eröffnet werden.

## VM-Präfix

Das VM-Präfix kennzeichnet im ADMIN-Dialog über \$VMCONS den Bezug eines Kommandos oder einer Meldung zu einer VM. Es besteht aus der Zeichenfolge VMnn:. Dabei ist nn der VM-Index (2 Ziffern, linksbündig mit Null aufgefüllt, z.B. VM03:).

Allen Ausgaben und Meldungen des ADMIN-Dialogs über \$VMCONS wird von VM2000 das VM-Präfix vorangestellt. Bei der Eröffnung des ADMIN-Dialogs mit `TYPE=*ADMIN(OUTPUT-PREFIX=*NO)` kann die Ausgabe des VM-Präfix unterdrückt werden.

Werden mehrere Dialoge über eine Verbindung zu \$VMCONS geführt, muss, falls die Zuordnung nicht durch das vorangehende Kommando bereits erfolgt ist, den VM2000-Kommandos das passende VM-Präfix vorangestellt werden.

Bei Verwendung von mehreren OMNIS-Verbindungen ist es in diesem Fall nötig, beide Identifikationen, den OMNIS-Verbindungsnamen und das VM-Präfix, einer Eingabe voranzustellen, z.B. `XY01:VM02:/SHOW-VM-ATTRIBUTES.`

Empfohlen wird aber, für jeden ADMIN- und jeden VC-Dialog eine eigene Verbindung zu \$VMCONS aufzubauen, siehe [Seite 114](#).

## Protokollierung

Die Protokollierung der VM2000-Kommandos, -Ausgaben und -Meldungen zur Bedienung von VM2000 und der VMs erfolgt in die CONSLOG-Datei des Monitorsystems (zur CONSLOG-Datei siehe das „Diagnosehandbuch“ [4]).

Die zu einem ADMIN-Dialog über \$VMCONS gehörenden Kommandoeingaben und Meldungsausgaben können anhand des eindeutigen Berechtigungsnamens (@nnn, n=0..9), der im Absender-/Empfängerfeld des CONSLOG-Eintrages abgelegt wird, ermittelt werden. Der Berechtigungsname wird dem VM2000-Administrator bei `/BEGIN-VM-DIALOG` (Meldung VMS1013), bei `/END-VM-DIALOG` oder `/DELETE-VM` (Meldung VMS1012) oder bei einem abnormalen Verbindungsabbruch (Meldung VMS1531) mitgeteilt.



Ein frei gewordener Berechtigungsname wird von UCON sofort wieder vergeben.

Eine weitere Form der Protokollierung bietet das OMNIS-Logging (siehe Handbuch „OMNIS/OMNIS-MENU“ [11]). Nach dem Einschalten des OMNIS-Logging protokolliert OMNIS in der OMNIS-Logging-Datei den gesamten Nachrichtenverkehr, der über OMNIS abgewickelt wird. In der OMNIS-Logging-Datei wird damit sowohl der ADMIN-Dialog als auch der VC-Dialog protokolliert, nicht jedoch der VM2000-Nachrichtenverkehr über eine BS2000-Konsole im Monitorsystem.

Zur Auswertung muss vom OMNIS-Administrator die Logging-Datei gewechselt, mit dem Dienstprogramm OMNISLC lesbar gemacht und zur Verfügung gestellt werden.

### 5.1.4.3 Bedienen der Gastsysteme (VC-Dialog über \$VMCONS)

Wenn \$VMCONS als BS2000-Konsole des Gastsystems verwendet wird, dann wird der Nachrichtenverkehr als VC-Dialog über \$VMCONS abgewickelt (siehe [Seite 118](#)).

Über den VC-Dialog kann der Startup und das Operating des Gastsystems durchgeführt werden. Ein Beispiel dazu finden Sie auf [Seite 124](#).



Es wird empfohlen, die Gastsysteme über KVP-Konsolen oder logische Konsolen (siehe [Seite 100](#)) zu bedienen (anstatt über \$VMCONS).

#### Realisierung eines VC-Dialogs über \$VMCONS-Anschluss an KVP (SQ-Server)

Ein VC-Dialog auf SQ-Servern wird realisiert als ein spezieller Anschluss an die KVP-Konsole der Kennung `cons0<kvp-name>` desjenigen KVPs, über den der IPL des Gastsystems eingeleitet wurde. BS2000-Ausgaben auf diese KVP-Konsole werden über \$VMCONS ausgegeben. Eingaben im VC-Dialog werden über \$VMCONS und das KVP wie Eingaben von dieser KVP-Konsole an das Gastsystem weitergeleitet.

#### Realisierung eines VC-Dialogs über virtuelle Konsole (S-Server)

Eine **virtuelle Konsole** ist ein Gerät, das bei der Hardware-Generierung der S-Server als physikalische Konsole generiert, aber nicht vorhanden ist. Wird die virtuelle Konsole als BS2000-Konsole des Gastsystems verwendet, wird der Nachrichtenverkehr als VC-Dialog über \$VMCONS abgewickelt (siehe [Seite 118](#)).

Ein-/Ausgaben über virtuelle Konsole werden von \$VMCONS und dem VM2000-Hypervisor für das jeweilige Gastsystem als Nachrichtenverkehr über die physikalische Konsole emuliert.

Über die virtuelle Konsole wird der Startup und das Operating des Gastsystems durchgeführt. Ein Beispiel dazu finden Sie auf [Seite 124](#).

Für das Monitorsystem kann keine virtuelle Konsole verwendet werden.



Es wird empfohlen, die Gastsysteme über KVP-Konsolen oder logische Konsolen (siehe [Seite 100](#)) zu bedienen (anstatt über \$VMCONS).

#### *Generieren der virtuellen Konsole*

Virtuelle Konsolen müssen als Geräte generiert werden, siehe [Seite 45](#).

#### *Zuordnen der virtuellen Konsole*

Freie Geräte, die einer VM als virtuelle Konsole zugeordnet werden können, sind in den Ausgaben der Informationskommandos von VM2000 durch den Suffix (VC) gekennzeichnet.

Virtuelle Konsolen müssen mit `/ADD-VM-DEVICES`, Operand `TYPE=*VC` explizit zugeordnet werden. Sie können nicht implizit zugeordnet werden. Jeder VM/jedem Gastsystem kann **eine** virtuelle Konsole zugeordnet werden. Der Monitor-VM kann keine virtuelle Konsole zugeordnet werden.

Virtuelle Konsolen einer VM werden in den Ausgaben der Informationskommandos von VM2000 durch den Suffix `(VC)` gekennzeichnet.

### Führen eines VC-Dialogs

Die Bedienung eines Gastsystems im VC-Dialog wird in folgenden Schritten durchgeführt:

- ▶ Verbindungsaufbau zu \$VMCONS über OMNIS (siehe [Seite 112](#)) oder über eine geeignete DCAM-Applikation.

Bei einem Verbindungsaufbau zu \$VMCONS mit `TYP=UCON` stehen die OMNIS-Funktionen „Farbsteuerung“ und „Meldungstabellen“ auch für den VC-Dialog zur Verfügung, siehe „[OMNIS-Funktionen](#) „[Farbsteuerung](#)“ und „[Meldungstabellen](#)““ auf [Seite 122](#).

- ▶ Eröffnen eines VC-Dialogs durch das VM2000-Kommando

```
<pac>:/BEGIN-VM-DIALOG VM-IDENTIFICATION=...,PASSWORD=...,TYPE=*VC(...)
```

Der OMNIS-Verbindungsname `<pac>` muss hier für die Zuordnung der Eingabe zur OMNIS-Verbindung angegeben werden. Der Schrägstrich (`/`) zur Kommandoerkennung für VM2000 muss stets angegeben werden.

Mit einem Gastsystem können bis zu **acht VC-Dialoge** parallel geführt werden.

Bei Angabe von `TYPE=*BOTH` wird sowohl der ADMIN-Dialog als auch ein VC-Dialog unter dem selben Verbindungsnamen abgewickelt. Die Unterscheidung der Eingaben an das Gastsystem von den Eingaben zur VM-Administration erfolgt dabei durch Vorstellen des GS-Präfix.

- ▶ Eingabe von BS2000-Kommandos und -anweisungen zur Bedienung des Gastsystems auf der VM.

- ▶ Beenden des VC-Dialogs durch eines der VM2000-Kommandos

```
VMnn: /END-VM-DIALOG VM-IDENTIFICATION=... ,TYPE=*VC,DISCONNECT=...
VMnn: /DELETE-VM VM-IDENTIFICATION=...
```

VMnn ist dabei der VM-Präfix eines ADMIN-Dialoges dieser Verbindung. Werden über diese Verbindung nur VC-Dialoge geführt, muss ersatzweise der Präfix VM00: zur Unterscheidung von Eingaben an das Gastsystem angegeben werden.

Bei /END-VM-DIALOG kann angegeben werden, ob die Verbindung zu \$VMCONS erhalten oder abgebaut werden soll. Bei Angabe von TYPE=\*BOTH werden sowohl der ADMIN-Dialog als auch der VC-Dialog beendet.

Bei /DELETE-VM werden von VM2000 alle ADMIN-Dialoge mit der VM und alle VC-Dialoge mit dem Gastsystem auf der VM beendet.



Mit einem Gastsystem können bis zu **acht VC-Dialoge** parallel geführt werden. Mehrere bedienende oder überwachende Instanzen können damit parallel das Gastsystem bedienen. Beachten Sie dabei den *Hinweis* auf [Seite 112](#).

Alle VC-Dialoge eines Gastsystems besitzen die gleiche Kommando- und Meldungsberechtigung. Nach BCAM ACTIVE im Gastsystem können logische Konsolen (z.B. über OMNIS) mit differenzierter Privilegierung und privilegierte Benutzertasks eingesetzt werden.

Wenn der Datentransfer eines VC-Dialogs unterbrochen ist, dann werden Ausgaben des Gastsystems erkannt und mit der Meldung VMS1602 an den VM- bzw. VM2000-Administrator gemeldet.

In folgenden Fällen steht \$VMCONS vorübergehend nicht zur Verfügung:

- automatischer Restart im Monitorsystem (siehe auch [Seite 401](#))
- Ausfall von OMNIS
- Ausfall des Terminals oder der Verbindung zum Terminal

Gastsysteme, die **nur** über \$VMCONS bedient werden, können in diesem Zeitraum nicht bedient werden.

**[S]** Auf S-Servern werden die Ausgaben der Gastsysteme in dieser Zeit entweder zwischengespeichert (wenn der Systemparameter NBMSGCSD=N ist) und ausgegeben, sobald \$VMCONS wieder verfügbar ist, oder aber nur in die CONSLOG-Datei ausgegeben (NBMSGCSD=Y).

**[SQ]** Auf SQ-Servern werden die Ausgaben der Gastsysteme in dieser Zeit nicht zwischengespeichert, weil die zugehörige KVP-Konsole aus BS2000-Sicht betriebsbereit bleibt. Bei einem Verbindungsausfall (also nicht bei einem Restart) werden einige Meldungen vom VM2000-Agenten zwischengespeichert. Alle Ausgaben werden aber in der CONSLOG-Datei bzw. im KVP-Logging gespeichert.

### GS-Präfix

Das GS-Präfix kennzeichnet den Bezug einer Eingabe oder einer Ausgabe zu einem Gastsystem. Es besteht aus der Zeichenfolge `GSnn:`. Dabei ist `nn` der Index der VM auf der das Gastsystem abläuft (2 Ziffern, linksbündig mit Null aufgefüllt, z.B. `GS03:`).

Standardmäßig wird allen Ausgaben des VC-Dialogs von VM2000 das GS-Präfix vorangestellt. Bei der Eröffnung des VC-Dialogs mit `TYPE=*VC(OUTPUT-PREFIX=*NO)` kann die Ausgabe des GS-Präfix unterdrückt werden.

Werden mehrere Dialoge über **eine** Verbindung zu \$VMCONS geführt, muss, falls die Zuordnung nicht durch das vorangehende Kommando bereits erfolgt ist, den Eingaben an das Gastsystem das passende GS-Präfix vorangestellt werden.

Bei Verwendung von mehreren OMNIS-Verbindungen ist es in diesem Fall nötig, beide Identifikationen, den OMNIS-Verbindungsnamen und das GS-Präfix, einer Eingabe voranzustellen, z.B. `XY01:GS02:P.END.`



### Nachrichtenfluss bei der Bedienung des Gastsystems (S-Server)

Da der gesamte Nachrichtenverkehr zwischen virtueller Konsole und Gastsystem über den VM2000-Hypervisor und die Monitor-VM abgewickelt wird (Weg (1) im Bild 12), entsteht zusätzlicher VM2000-Hypervisor- und Monitor-VM-Overhead.

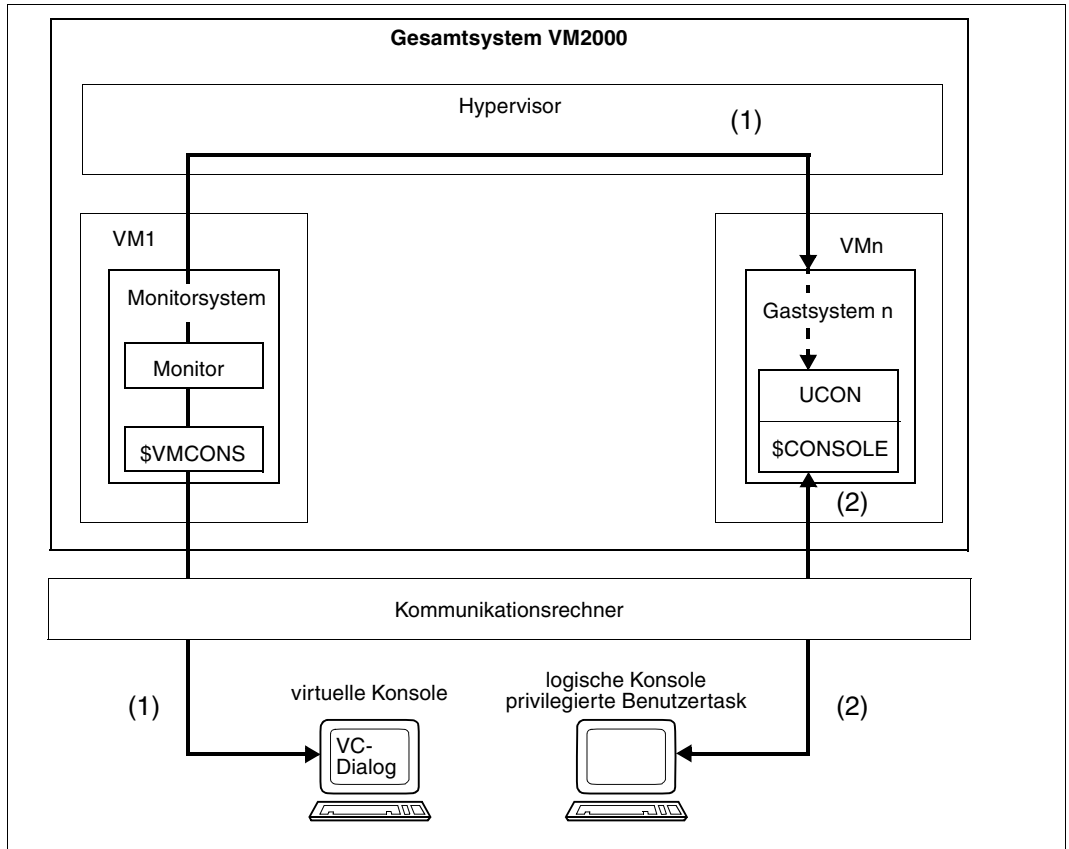


Bild 12: Nachrichtenfluss bei der Bedienung des Gastsystems

Zur Vermeidung des Overheads bei starkem Ein-/Ausgabeverkehr über die virtuelle Konsole können nach `BCAM ACTIVE` im Gastsystem (z.B. über OMNIS) logische Konsolen und privilegierte Benutzertasks für das Operating im Gastsystem eingerichtet werden (siehe Handbuch „OMNIS/OMNIS-MENU“ [11]).

Wird im VC-Dialog das BS2000-Kommando `/ADD-CONSOLE-FILTER FILTER=*ALL,ROUTING-CODE=*ALL` eingegeben, wird die virtuelle Konsole in den so genannten NOINF-Zustand gebracht. In diesem Zustand werden alle unbeantwortbaren, zu verteilenden Meldungen (durch % gekennzeichnet und über einen Routing-Code zu senden) unterdrückt.

Das Normaloperating erfolgt dann über die logischen Konsolen (Weg (2) im [Bild 12](#)). Die virtuelle Konsole dient dann nur noch zur Anzeige von Emergency-Meldungen und zur Behebung von Problemen bei ausgefallener logischer Konsole.

### OMNIS-Funktionen „Farbsteuerung“ und „Meldungstabellen“

Die Funktionen „Farbsteuerung“ und „Meldungstabellen“ sind detailliert beschrieben im Handbuch „OMNIS/OMNIS-MENU“ [11].

Der Verbindungsaufbau zu \$VMCONS erfolgt, wie auf [Seite 112](#) beschrieben, über das OMNIS-Kommando `OPNCON`, jedoch unter Angabe von `TYP=UCON`. Dann können die Gastsysteme wie UCON-Partner von OMNIS mit Farbsteuerung und Meldungstabellen bedient werden.



*Empfehlung für die Dialoggestaltung mit dem Partnertyp UCON*

Durch einen Verbindungsaufbau mit Partnertyp UCON werden die OMNIS-Funktionen „Farbsteuerung“ und „Meldungstabellen“ aktiviert. Da diese Funktionen ein bestimmtes Nachrichtenformat voraussetzen, sollten Sie Folgendes beachten:

- Unterdrücken Sie die Ausgabe des VM2000-Begrüßungsbildschirmes beim Verbindungsaufbau durch Angabe einer Partnercharakteristik ungleich `OMS` (siehe Hinweis auf [Seite 113](#)).
- Führen Sie über diese Verbindung **nur einen VC-Dialog** (`/BEGIN-VM-DIALOG VM-ID=... ,PASSWORD=... ,TYPE=*VC`) mit Partnertyp UCON zu \$VMCONS.
- Führen Sie den ADMIN-Dialog über eine andere Verbindung mit Partnertyp DCAM zu \$VMCONS oder führen Sie den ADMIN-Dialog aus einer privilegierten Benutzertask heraus.

#### *Farbsteuerung*

Die Nachrichten des Gastsystems werden, abhängig vom `DISPLAY-MODE`, entsprechend ihrer Bedeutung eingefärbt. Der `DISPLAY-MODE` kann mit dem gleichnamigen Operanden in den OMNIS-Kommandos `SET`, `OPTION` und `DECLARE-TERMINAL` eingestellt werden.

### *Meldungstabellen*

Konsolmeldungen eines Gastsystems werden von OMNIS über die UCON-Schnittstelle empfangen und im VC-Dialog ausgegeben. OMNIS-Meldungstabellen automatisieren das Operating im Gastsystem. Über Meldungstabellen können Sie

- den Meldungsempfang akustisch anzeigen (BELL=YES)
- die Ausgabe unwichtiger Meldungen unterdrücken (DISPLAY=NO)
- Meldungen automatisch beantworten (REPLY='&VMP:&TSN.<text>')
- auf Meldungen mit einem Operatorkommando reagieren (REPLY='&VMP: /<kdo>')

Analog zum OMNIS-Platzhalter &TSN, mit dem die Antwort an die meldungsauslösende Task geleitet wird, gibt es den Platzhalter &VMP, der jedoch nur verwendet werden muss, falls, entgegen der Empfehlung, unter **einer** Verbindung zu \$VMCONS **mehrere** VC-Dia-  
loge geführt werden. Mit Hilfe von &VMP kann dann die Antwort an das Gastsystem, das die Meldung gesandt hat, übermittelt werden (REPLY='&VMP: . . . ').

Voraussetzung dafür ist, dass diese VC-Dialoge mit GS-Präfix arbeiten, d. h. mit /BEGIN-  
VM-DIALOG . . . ,OUTPUT-PREFIX=\*YES eröffnet wurden.

Die Meldungstabellen werden normalerweise fest definiert und beim Start von OMNIS auf-  
gebaut (Startup-Datei von OMNIS). Sie können aber auch im laufenden Betrieb erstellt  
oder geändert werden (OMNIS-Kommando MDEF, dabei ist der Operand INSERT ohne Be-  
deutung). Informationen über aktuelle Meldungstabellen erhalten Sie mit dem OMNIS-  
Kommando INF MTAB.

#### 5.1.4.4 Beispiel zum ADMIN- und VC-Dialog über \$VMCONS

Dieses Beispiel zeigt die Bedienung des Gesamtsystems VM2000 und der VM2 durch den VM2000-Administrator (ADMIN-Dialog mit der Monitor-VM über \$VMCONS) an einem S-Server.

Das Gastsystem auf der zweiten VM wird über eine eigene OMNIS-Verbindung im VC-Dialog gestartet und hochgefahren.



Ein Beispiel für den ADMIN-Dialog über eine privilegierte Benutzertask finden Sie auf [Seite 95](#).

##### *Ablaufprotokoll*

```
@: OMS0001 USER IS CONNECTED TO OMNIS (TERMINAL=(STAT0815/##000035); TID= 10)
@: OMS0002 OMNIS VERSION <ver> READY _____ (1)
@: option logging=yes _____ (2)
@: option input-logging=send,output-logging=send
@: option pac=std _____ (3)
@: option break-key=1,call-inf=yes,call-key=2 _____ (4)
@: opncon vm01,typ=dcam,ptnname=$vmcons _____ (5)
@: OMS0012 'OPNCON' COMMAND ACCEPTED (PAC=VM01, PID= 11,
APPNAME=(OMS00011/SHIRKVM1))
@: OMS0014 'OPNCON' COMMAND EXECUTED SUCCESSFULLY
(PARTNER=($VMCONS/SHIRKVM1), PAC=VM01) _____ (6)
```

- (1) Über eine Terminal-Emulation wird die Verbindung zu OMNIS im Monitorsystem aufgebaut.
- (2) Das OMNIS-Logging wird eingeschaltet.
- (3) Die Standard-Ausgabe des OMNIS-Verbindungsnamens (<pac>:) wird gewählt.
- (4) Die „K2-Funktion“ wird unter OMNIS eingerichtet.
- (5) Über OMNIS wird die Verbindung zu \$VMCONS mit dem Verbindungsnamen VM01 aufgebaut. Das Kennwort für den Zugang zu \$VMCONS ist nicht eingerichtet.
- (6) Der Verbindungsaufbau war erfolgreich.  
\$VMCONS sendet den Begrüßungsbildschirm.



```

/CREATE-VM memory-size=128,vm-name=system2,
           cpu-quota=30,password=c'sys2' _____ (9)
VM01:VMS3050 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) CREATED
VM01:VMS4615 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) ASSIGNED TO CPU POOL '*STDPPOOL'
VM01:VMS3000 VM2000 COMMAND /CREATE-VM FOR
           VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) PROCESSED SUCCESSFULLY
VM01:NBR0740 COMMAND COMPLETED 'CREATE-VM';
           (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
/ADD-VM-DEVICES vm-id=system2,
                units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=d2)) _____ (10)
VM01:VMS4005 DEVICE 'D2' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VM01:VMS4220 PUBSET 'VM02' WITH PUBRES DEVICE 'D2'
           ASSIGNED TO VM (2,SYSTEM2)
VM01:VMS3000 VM2000 COMMAND /ADD-VM-DEVICES FOR
           VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) PROCESSED SUCCESSFULLY
VM01:NBR0740 COMMAND COMPLETED 'ADD-VM-DEVICES';
           (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
/ADD-VM-DEVICES vm-id=system2,units=(z2,z3) _____ (11)
VM01:VMS4005 DEVICE 'Z2' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VM01:VMS4005 DEVICE 'Z3' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VM01:VMS3000 VM2000 COMMAND /ADD-VM-DEVICES FOR
           VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) PROCESSED SUCCESSFULLY
VM01:NBR0740 COMMAND COMPLETED 'ADD-VM-DEVICES';
           (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>

```

- (9) Eine Mono-VM wird vom VM2000-Administrator initialisiert. Die VM erhält den VM-Namen SYSTEM2. Für den Dialogzugang wird das Kennwort SYS2 festgelegt. Der OMNIS-Verbindungsname muss nicht mehr angegeben werden, er wurde mit der letzten Eingabe voreingestellt.
- (10) Der VM2000-Administrator ordnet der VM2 das (ggf. die) Plattengerät(e) des Home-Pubset durch Angabe des Pubres-Gerätes zu. Der Pubset wird von VM2000 erkannt.
- (11) Der VM2000-Administrator ordnet der VM2 das KVP-Gerätepaar zu.

```

@:opncon gs02,typ=ucon,ptnname=$vmcons _____ (12)
@: OMS0012 'OPNCON' COMMAND ACCEPTED (PAC=GS02, PID= 12,
APPNAME=(OMS00012/SHIRKVM1))
@: OMS0014 'OPNCON' COMMAND EXECUTED SUCCESSFULLY
(PARTNER=($VMCONS/SHIRKVM1), PAC=GS02)

```

```

VVVVV          VVVVV          MMMMMM          MMMMMM
VVVVV          VVVVV          MMMMMMMMMM          MMMMMMMMMM
VVVVV          VVVVV          MMMMMMMMMMMM          MMMMMMMMMMMM
VVVVV          VVVVV          MMMMM MMMMM          MMMMM MMMMM
VVVVV          VVVVV          MMMMM MMMMM          MMMMM MMMMM
VVVVV          VVVVV          MMMMM MMMMM          MMMMM MMMMM
VVVVV          VVVVV          MMMMM          MMMMM          MMMMM
VVVVV          VVVVV          MMMMM          MMMMM          MMMMM
VVVVVVVVVV          VVVVVVVVV          MMMMM          MMMMM          MMMMM
VVVVVVVV          VVVVVVV          MMMMM          MMMMM          MMMMM
VVVVVV          VVVVV          MMMMM          MMMMM          MMMMM
VVVVVV          VVVVV          MMMMM          MMMMM          MMMMM

```

```

22222222          00000000          00000000          00000000
2222 2222          0000 0000          0000 0000          0000 0000
222 2222          0000 0000          0000 0000          0000 0000
2222          0000 0000          0000 0000          0000 0000
2222          0000 0000          0000 0000          0000 0000
2222          0000 0000          0000 0000          0000 0000
2222 222          0000 0000          0000 0000          0000 0000
2222222222          00000000          00000000          00000000

```

```

COPYRIGHT (C) FUJITSU TECHNOLOGY SOLUTIONS
ALL RIGHTS RESERVED

```

```

gs02:/begin-vm-dialog vm-id=system2,password=c'sys',
type=*vc(output-prefix=*no) _____ (13)
VM01:VMS1033 PARTNER 'OMS00012 SHIRKVM1' HAS STARTED A VC DIALOG WITH
VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) _____ (14)
VMS3000 VM2000 COMMAND /BEGIN-VM-DIALOG FOR
VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) PROCESSED SUCCESSFULLY
NBR0740 COMMAND COMPLETED 'BEGIN-VM-DIALOG';
(RESET: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>

```

- (12) Über OMNIS wird eine weitere Verbindung zu \$VMCONS als TYP=UCON mit dem Verbindungsnamen GS02 aufgebaut. Diese Verbindung könnte, zur Trennung der Bedienungsebenen, auch von einem separaten Terminal aus aufgebaut werden. Der Präfix @ muss angegeben werden, da die Anweisung an OMNIS gerichtet ist.
- (13) Lediglich der VC-Dialog wird eröffnet. Die Ausgabe des GS-Präfix wird unterdrückt. Der OMNIS-Verbindungsname GS02 muss hier für die Zuordnung der Eingabe zur OMNIS-Verbindung angegeben werden.
- (14) Der VM2000-Administrator wird über den Verbindungsaufbau informiert.

```

vm01:/start-vm ipl-unit=d2,vm-id=system2,information-byte=*dialog ----- (15)
VM01:VMS3000 VM2000 COMMAND /START-VM FOR
        VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) PROCESSED SUCCESSFULLY
VM01:NBR0740 COMMAND COMPLETED 'START-VM';
        (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
GS02: %P.NSI1106 *** BS2000 DIALOGUE STARTUP *** ----- (16)
GS02: ?P.NSI1110 ENTER OPTIONS OR EOT.
        REPLY (UNLOCK,TEST,ALLDISK,DRV-SELECT,CREATE-DRV,IPL-CONF)
gs02:p. ----- (17)
GS02: %P.NSI3135 IPL DISK-SETUP READ FROM IPL-CONF
        PREPARED <date> <time>
GS02: %P.NSI1143 001 PUBVOLS OF HOME-PVS VM02 WITH SYSID 70 ONLINE
GS02: %P.NSI1145 VM02.0 <date> <time> ON D2
GS02: ?P.NSI1126 CHECK IF AUTHORIZATION FOR DIALOGUE STARTUP
        SHALL BE RESTRICTED TO THIS CONSOLE CO. REPLY (Y; N; EOT=N)
p.
GS02: %P.NSI1153 STATE OF PROCESSORS ONLINE:
GS02: %P.NSI1155 CPU 00 ONLINE, ATTACHED (IPL CPU)
GS02: %P.NSI1163 LOCAL DATE = <date>, TIME = <time> FROM SVP
GS02: %P.NSI1180 LOAD ADDRESS OF SYSPRG.STRT.<ver> = 0075C000
GS02: %P.NSI00E6 FILE SYSREP.STRT.<ver> IS USED AS REP FILENAME
GS02: ?P.NSI0050 SPECIFY PARAM FILE OR DEVICE.
        REPLY ( EOT (USE STANDARD FILE);FN=FILENAME,(VOL=VSN);CONS;END )
... ----- (18)

```

- (15) Der VM2000-Administrator startet das Gastsystem auf der VM2 (Wechsel des OMNIS-Verbindungsnamens). Als Urladegerät wird das Pubres-Gerät des Home-Pubsets gewählt. Es soll ein DIALOG-Startup durchgeführt werden. Das Gastsystem-Operating wird im VC-Dialog durchgeführt.
- (16) Ausgaben des Gastsystems erscheinen im VC-Dialog (OMNIS-Verbindungsname GS02).
- (17) Eingaben an das Gastsystem (Wechsel des OMNIS-Verbindungsnamens).
- (18) Das Gastsystem läuft weiter.



```

gs02:vm00:/end-vm-dialog vm-id=system2 _____ (19)
VM01:VMS1032 PARTNER HAS TERMINATED A VC DIALOG WITH
      VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) _____ (20)
      VMS3000 VM2000 COMMAND /END-VM-DIALOG FOR
      VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) PROCESSED SUCCESSFULLY
      NBR0740 COMMAND COMPLETED 'END-VM-DIALOG';
      (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
@: OMS0006 CONNECTION TO PARTNER ($VMCONS/SHIRKVM1) LOST
      (PAC=GS02; CODE=00000000) _____ (21)
vm01:/end-vm-dialog _____ (22)
VM01:VMS3000 VM2000 COMMAND /END-VM-DIALOG FOR
      VIRTUAL MACHINE (1,MONITOR) PROCESSED SUCCESSFULLY
VM01:NBR0740 COMMAND COMPLETED 'END-VM-DIALOG';
      (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
@: OMS0006 CONNECTION TO PARTNER ($VMCONS/SHIRKVM1) LOST
      (PAC=VM01; CODE=00000000)

```

- (19) Der VC-Dialog wird beendet. Der OMNIS-Verbindungsname `GS02` müsste hier nur bei einem Wechsel der OMNIS-Verbindung angegeben werden. Die Angabe von `VM00` als Ersatz-Präfix ist nötig, da über die OMNIS-Verbindung `GS02` **nur** ein VC-Dialog (`TYPE=*VC`) geführt wird und somit kein VM-Präfix definiert ist. Würde über diese Verbindung (auch) ein ADMIN-Dialog geführt, so müsste dessen VM-Präfix angegeben werden.
- (20) Der VM2000-Administrator wird über den Verbindungsabbau informiert.
- (21) OMNIS meldet den Verbindungsabbau zu `$VMCONS`.
- (22) Der VM2000-Administrator beendet den ADMIN-Dialog mit der Monitor-VM.

## 5.1.5 Automatisieren der VM2000- und VM-Administration

VM2000 bietet vielfältige Möglichkeiten, die Administration der virtuellen Maschinen und des Gesamtsystems VM2000 zu automatisieren.

### Routine-Aufgaben

Wiederkehrende Aufgaben können unter VM2000 automatisiert werden durch:

- S-Prozeduren (Software-Produkt SDF-P)  
Sie erweitern die Kommandosprache von BS2000/OSD zu einer Programmiersprache. Bei Einsatz unter einer entsprechend privilegierten Benutzerkennung im Monitorsystem können S-Prozeduren BS2000- und VM2000-Kommandos enthalten. Mit dem Privileg OPERATING können auch BS2000-Operatorkommandos enthalten sein.

VM2000 unterstützt die Administration über S-Prozeduren durch:

- Kommando-Returncodes, siehe [Abschnitt „Kommando-Returncodes“ auf Seite 423](#)
- garantierte Meldungen, siehe [Abschnitt „Garantierte Meldungen“ auf Seite 424](#)
- SHOW-Ausgabe in strukturierte S-Variablen, siehe [Abschnitt „SHOW-Ausgabe in S-Variablen“ auf Seite 425](#)

Ein Beispiel für eine S-Prozedur unter VM2000 finden Sie auf [Seite 133](#). In dieser Prozedur werden Returncodes und SHOW-Ausgaben in S-Variablen verarbeitet.

- BS2000-Prozeduren (Nicht-S-Prozeduren)  
Sie können durch den VM2000- bzw. VM-Administrator mit dem BS2000-Kommando `/CALL-PROCEDURE` oder `/ENTER-PROCEDURE` aus einer privilegierten Benutzertask aufgerufen werden, siehe [Abschnitt „Bedienen der virtuellen Maschinen \(ADMIN-Dialog aus Benutzertask\)“ auf Seite 91](#).  
Diese BS2000-Prozeduren enthalten BS2000- und VM2000-Kommandos. Bei Einsatz unter einer Benutzerkennung mit Privileg OPERATING können auch BS2000-Operatorkommandos enthalten sein.
- RUN-Dateien  
Sie können durch den VM2000-Administrator mit `/RUN` von einer BS2000-Konsole im Monitorsystem aufgerufen werden.  
RUN-Dateien enthalten VM2000-Kommandos und BS2000-Operatorkommandos.
- VM2000-Prozeduren  
Sie können durch den VM2000- bzw. VM-Administrator im ADMIN-Dialog über `$VMCONS` eingesetzt werden, siehe `/CALL-VM-PROCEDURE` auf [Seite 449](#).  
VM2000-Prozeduren enthalten VM2000-Kommandos.

- Sicherungsdatei für die VM2000-Konfiguration  
Sie können die aktuelle VM2000-Konfiguration in eine Datei sichern und nach einem (Neu-)Start des Gesamtsystems VM2000 die gesicherte VM2000-Konfiguration wiederherstellen, siehe [Seite 363](#).

### Überwachen mit Jobvariablen

Die routinemäßige Überwachung virtueller Maschinen und von Hauptspeicher-Rekonfigurationen kann unter VM2000 durch Jobvariablen (MONJVs) automatisiert werden, siehe [Seite 148](#) und [Seite 272](#). Dort finden Sie auch Anwendungsbeispiele.

### Asynchrone Ereignisse

Die Reaktion auf asynchrone Ereignisse kann unter VM2000 automatisiert werden. Dazu werden bestimmte, für die ereignisgesteuerte Automatisierung wichtige Meldungen stets über den Routing-Code „9“ ausgegeben.

Folgende Meldungen für den VM2000-Administrator werden, unabhängig von der Existenz eines VM2000-Administrators (ADMIN-Dialog mit Monitor-VM), stets über den **Routing-Code „9“** verschickt.

VMS0021	VMS0024	VMS0025	VMS0026	VMS0027	VMS2011	VMS2023	VMS2033
VMS2037	VMS2050	VMS2051	VMS2052	VMS2053	VMS2100	VMS2104	VMS4065
VMS4066	VMS4075	VMS4077	VMS4094	VMS4095	VMS4342	VMS4343	VMS4344
VMS4510	VMS4511	VMS4512	VMS4514	VMS4515	VMS4551	VMS4552	VMS4553
VMS4554	VMS4555	VMS4556	VMS4557	VMS4558	VMS4559	VMS4560	VMS4561
VMS4562	VMS4563	VMS4564	VMS4620	VMS4621	VMS6002	VMS6003	VMS6020
VMS6021	VMS6023	VMS6094					

Die folgenden Produkte können diese Meldungen empfangen und auf das damit verbundene Ereignis automatisch reagieren:

- OMNIS-PROP, eine spezielle Exit-Routine des Produkts OMNIS, siehe Handbuch „OMNIS“ [[11](#)].

Mit OMNIS-PROP können Sie Uhrzeiten, Zeitintervalle und Systemmeldungen als Ereignisse deklarieren. Bei Eintreffen dieser Ereignisse werden Administrationsprozeduren von OMNIS-PROP aktiviert, die Operator-Aufgaben erledigen. Die Anwendung von OMNIS-PROP setzt Assembler-Kenntnisse voraus.

- PROP-XT, ein Software-Produkt im Rahmen der Automatisierung im Data Center, siehe Handbuch „PROP-XT“ [14].

PROP-XT ermöglicht programmiertes Operating durch Administrationsprozeduren, die mit den komfortablen Sprachmitteln von SDF-P erstellt wurden.

Administrationsprozeduren können damit über PROP-XT eine ereignisgesteuerte VM2000-Administration parallel zur synchronen Kommandobearbeitung in S-Prozeduren realisieren. \$VMCONS oder eine logische Konsole werden dabei als Administrationsobjekt unter PROP-XT eingerichtet.

Über diese Verbindung werden die freilaufenden Meldungen von VM2000 empfangen und mit einer automatisierten Reaktion versehen, siehe Beispiel auf [Seite 133](#).

Bis zu 15 VM-Administratoren pro VM können aus unterschiedlichen, privilegierten Benutzertasks den ADMIN-Dialog mit der VM beginnen. Damit können mehrere PROP-XT-Administrationsprozeduren parallel zur herkömmlichen VM- oder VM2000-Administration für die Automatisierung des VM2000-Betriebes eingesetzt werden.

## Beispiel

Die folgende S-Prozedur zeigt die Anwendung von PROP-XT für die VM2000-Administration in Zusammenhang mit einer Hauptspeicher-Rekonfiguration. Die analoge Beispielprozedur unter Verwendung von MONJV finden Sie auf [Seite 274](#).

```

/SET-PROC-OPT
/" *****"
/" ** PROZEDUR VMMEM FUER GASTSYSTEME MIT VM-ID=2 UND 3 *****"
/" *****"
/" ** DIE PROZEDUR FUEHRT EINE SPEICHERREKONFIGURATION DURCH. "
/" ** DIE ASYNCHRONEN ABSCHLUSSMELDUNGEN WERDEN UEBER PROP-XT "
/" ** VERARBEITET. "
/" ** WESENTLICHE SCHRITTE: "
/" ** - VERBINDUNGSaufbau zu PROP-XT "
/" ** - VERBINDUNGSaufbau zu VM2000 "
/" ** - UEBERPRUEFEN DER AKTUELLEN SPEICHERGROESSE "
/" ** - REDUZIEREN DES SPEICHERS DER VM2 "
/" ** - ASYNCHRONES ENDE UEBER PROP-XT BEHANDELN "
/" ** - ERWEITERN DES SPEICHERS DER VM3 "
/" ** - ASYNCHRONES ENDE UEBER PROP-XT BEHANDELN "
/" ** - VERBINDUNGSabbau zu PROP-XT "
/" ** - VERBINDUNGSabbau zu VM2000 "
/" *****"
/" *****"
/DECLARE-VARIABLE NAME=SYSPOP(TYPE=STRUCTURE)
/DECLARE-VARIABLE NAME=SHVAS(TYPE=STRUCTURE),MULT-E=*LIST
/DECLARE-VARIABLE NAME=MIMEMSI(TYP=INT)
/DECLARE-VARIABLE NAME=TXT(TYPE=STRING,INIT-VALUE='OK')
/DECLARE-VARIABLE NAME=CONT(TYPE=BOOLEAN,INIT-VAL=TRUE)
/ASSIGN-SYSLST LST.VMMEM
/MODIFY-JOB-OPTIONS LOG=*PAR(LIST=Y)
/BEGIN-BLOCK
/START-SUBSYSTEM PROP-XT,SYNC=Y
/IF-CMD-ERROR;END-IF
/"** ANMELDEN BEI PROP-XT *"
/BEGIN-PROP-PROCESS VMMEM
/"** VERBINDUNG ZUM LOKALEN UCON *"
/START-PROP-OBJECT-MON OBJ-NAME=CONSOLE,OBJECT=*OPER-
/ (OPERATOR-ROLE=SYSADM)
/IF (SYSPOP.MAINCODE <> '0000')
/ TXT = 'ERROR IN START-P-O-M CONSOLE ** RC: &(SYSPOP.MAINCODE)'
/ GOTO LABEL=ERROR
/END-IF

```

```

/ "*** EREIGNIS BEI PROP-XT ANMELDEN "
/ "*** NACH AUSFUEHREN DER FUNKTION SCHICKT VM2000 ASYNCHRON DIE "
/ "*** VMS4094 (GUT-QUITTUNG) ODER VMS4095 (SCHLECHT-QUITTUNG) "
/ "*** AN DIE KONSOLE. DESHALB MUSS AUF DIESE 2 MELDUNGEN "
/ "*** EXPLIZIT GEWARTET WERDEN (ALSO: ALS EREIGNISSE ANMELDEN!). "
/ START-PROP-EVENT-MON EV-NAME=VMS4094,SELECT-EV=*FROM-OBJ(-
/ OBJ-NAME=CONSOLE,EVENT-DATA=*SYSTEM-MSG(MSG-ID=VMS4094))
/ START-PROP-EVENT-MON EV-NAME=VMS4095,SELECT-EV=*FROM-OBJ(-
/ OBJ-NAME=CONSOLE,EVENT-DATA=*SYSTEM-MSG(MSG-ID=VMS4095))
/ BEGIN-VM-DIALOG VM-ID=1 "VERBINDUNG ZU VM2000 AUFBAUEN "
/ "*** SPEICHERGROESSE VORAB ERMITTELN "
/ EXEC-CMD (SHOW-VM-ATTR VM-ID=2,INF=*MEMORY),STRUCT-OUT=SHVAS
/ IF (SHVAS#.MIN-MEM-SIZE = '*UNDEF')
/ TXT = 'AKTUELL KEINE SPEICHERREKONFIGURATION FUR VM-ID=2 MOEGLICH'
/ GOTO LABEL=ERROR
/ END-IF
/ MIMEMSI=INT(SHVAS#.MIN-MEM-SIZE)
/ IF (SHVAS#.MEM-SIZE = MIMEMSI)
/ TXT = 'AKTUELLE SPEICHERGROESSE IST MINIMALE SPEICHERGROESSE'
/ GOTO LABEL=ERROR
/ END-IF
/ "*** PRUEFE SPEICHER VM-ID=3 "
/ EXEC-CMD (SHOW-VM-ATTR VM-ID=3,INF=*MEMORY),STRUCT-OUT=SHVAS
/ IF (SHVAS#.MIN-MEM-SIZE = '*UNDEF')
/ TXT = 'AKTUELL KEINE SPEICHERREKONFIGURATION FUR VM-ID=3 MOEGLICH'
/ GOTO LABEL=ERROR
/ END-IF
/ "*** SPEICHER REDUZIEREN FUER VM-ID=2 "
/ REDUCE-VM-MEMORY VM-ID=2,NEW-MEM-SIZE=*MINIMUM
/ IF-CMD-ERROR
/ TXT = 'FEHLER BEI REDUCE-VM VM-ID=2'
/ GOTO LABEL=ERROR
/ END-IF
/ "*** ES MUSS AUF VMS4094 ODER VMS4095 GEWARTET WERDEN"
/ WHILE (CONT=TRUE)
/ WAIT-F-PROP-EV EV-NAME=(VMS4094,VMS4095),TIME-LIM=300
/ IF (SYSPOP.MAINCODE <> '0000')
/ TXT = 'FEHLER BEI WAIT-PROP-EVENT BEI REDUCE-VM-MEMORY VM-ID=2'
/ SHOW-VARIABLE SYSPOP
/ GOTO LABEL=ERROR
/ END-IF
/ IF ((SYSPOP.EVENT-NAME = 'VMS4094') AND (SYSPOP.IO='2'))
/ CONT=FALSE
/ ELSE-IF ((SYSPOP.EVENT-NAME = 'VMS4095') AND (SYSPOP.IO = '2'))
/ TXT = 'VMS4095 BEI REDUCE-VM-MEMORY VM-ID=2'
/ GOTO LABEL=ERROR
/ END-IF
/ END-WHILE

```

```
/"** ERWEITERE VM3 *****"  
/EXTEND-VM-MEMORY VM-ID=3,NEW-MEM-SIZE=*MAXIMUM  
/CONT = TRUE  
/WHILE (CONT=TRUE)  
/ WAIT-F-PROP-EV EV-NAME=(VMS4094,VMS4095),TIME-LIM=300  
/ IF (SYSPOP.MAINCODE <> '0000')  
/ TXT = 'FEHLER BEI WAIT-PROP-EVENT BEI EXTEND-VM-MEMORY VM-ID=3'  
/ SHOW-VARIABLE SYSPOP  
/ GOTO LABEL=ERROR  
/ END-IF  
/ IF ((SYSPOP.EVENT-NAME = 'VMS4094') AND (SYSPOP.IO='3'))  
/ CONT=FALSE  
/ ELSE-IF (SYSPOP.EVENT-NAME = 'VMS4095')  
/ TXT = 'VMS4095 BEI EXTEND-VM-MEMORY VM-ID=3'  
/ GOTO LABEL=ERROR  
/ END-IF  
/END-WHILE  
/STOP-PROP-EV-MON (VMS4094,VMS4095)  
/IF-CMD-ERROR; END-IF  
/STOP-PROP-OBJ-MON CONSOLE "VERBINDUNG ZU UCON ABBAUEN"  
/IF-CMD-ERROR; END-IF  
/"** NORMALES ENDE"  
/END-BLOCK  
/IF-BLOCK-ERROR "BEHANDLUNG UEBRIGE ERROR"  
/ TXT = 'UEBRIGE BLOCK-FEHLER'  
/ GOTO LABEL = ERROR  
/END-IF  
/ERROR:  
/IF (TXT <> 'OK')  
/ SEND-MSG TO=OPER,MSG='*** FEHLER IN VMMEM: &TXT ***'  
/END-IF  
/END-PROP-PROCESS "ABMELDEN VON PROP-XT"  
/IF-CMD-ERROR  
/END-IF  
/END-VM-DIALOG VM-ID=1 "ABMELDEN VON VM2000"  
/IF-CMD-ERROR  
/END-IF  
/MOD-JOB-OPTIONS LOG=*PAR(LIST=NO)  
/ASSIGN-SYSLST *PRIMARY  
/EXIT-PROC
```

## 5.2 Bedienen einer VM

Der VM-Administrator bedient eine VM im ADMIN-Dialog durch VM2000-Kommandos. Eine [Einteilung der VM2000-Kommandos nach Funktionen](#) finden Sie auf [Seite 419](#). VM2000-Kommandos werden protokolliert, siehe [Seite 93](#) und [Seite 116](#).

Ein VM-Administrator der Monitor-VM ist gleichzeitig auch der VM2000-Administrator. Er bedient und verwaltet das Gesamtsystem VM2000. Er kann auch die anderen VMs bedienen.

### Zustandsdiagramm einer VM

Eine VM kann folgende **Zustände** annehmen:

NOT INITIALIZED Die VM ist nicht initialisiert

INIT-ONLY Die VM ist initialisiert. Der VM können bereits Ressourcen zugeordnet sein, es ist aber noch kein Gastsystem gestartet worden (nach /CREATE-VM oder /RESET-VM)

RUNNING Das Gastsystem auf der VM wurde gestartet und läuft

IN HOLD (WAIT) Die VM ist im Wartezustand, das Gastsystem ruht

DOWN Das Gastsystem auf der VM ist beendet (nach /SHUTDOWN-VM bzw. Shutdown oder SETS im Gastsystem)

MIGRATING Für die VM läuft eine Live Migration (SQ-Server), siehe [Seite 379](#). Dieser Zustand kann nicht mit VM2000-Kommandos verändert werden.

Die Zustände einer VM (mit Ausnahme von MIGRATING) werden mit den folgenden VM2000-Kommandos bzw. Ereignissen eingestellt. Die Kommandos sind in den folgenden Abschnitten näher beschrieben.



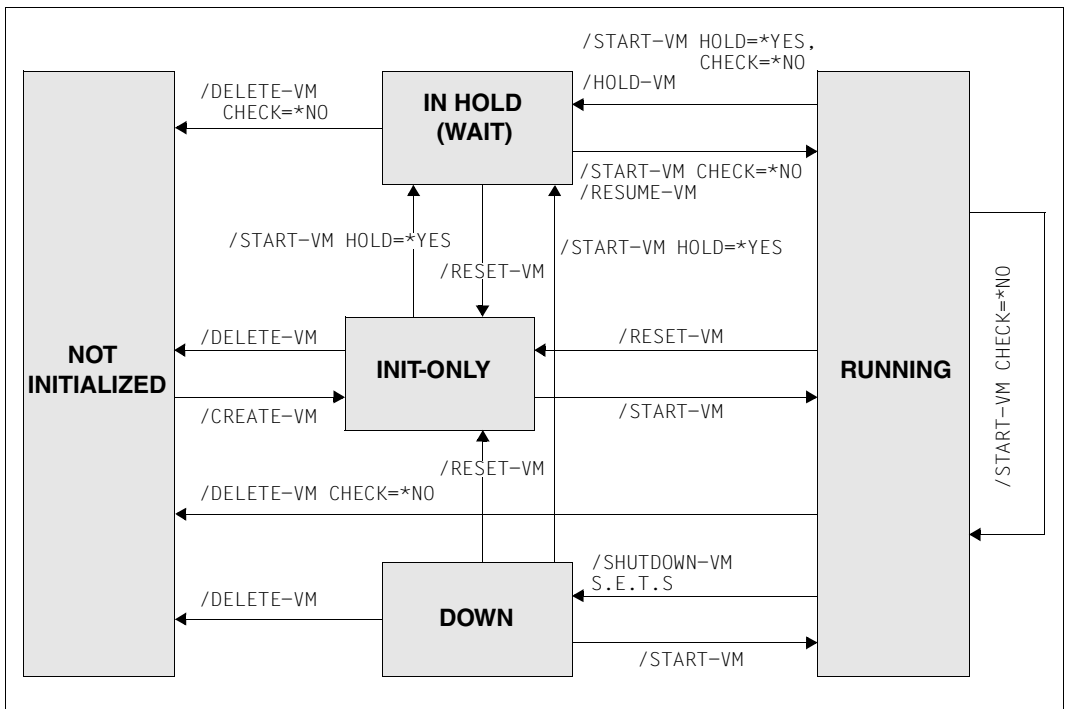


Bild 13: Zustandsdiagramm einer VM


## 5.2.1 Initialisieren einer VM


Bevor mit einer VM gearbeitet werden kann, muss sie in VM2000 eingerichtet werden. Diesen ersten Bedienungsschritt bezeichnet man als **Initialisieren** einer VM. Das Initialisieren einer VM wird mit `/CREATE-VM` durchgeführt und ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt. Der VM-Administrator kann eine VM nicht initialisieren, wohl aber beenden.

Beim Initialisieren werden der VM folgende Attribute und Betriebsmittel zugeordnet:

- VM-Index und VM-Name (Identifikation der VM)
- Größe des Hauptspeichers für die VM
- minimale und maximale Größe des Hauptspeichers für die VM bei Hauptspeicher-Rekonfiguration
- Lage der VM im Hauptspeicher von VM2000
- CPU-Quote und maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM
- Maximale IO-Leistungsaufnahme der VM
- Zuordnung der VM zu einer VM-Gruppe
- Zuordnung der VM zu einem CPU-Pool
- Multiprozessorgrad der VM
- Kennwort für den Dialogzugang
- Kommandoumfang für den VM2000-Administrator und VM-Administrator
- Privilegien der VM

Nach erfolgreichem `/CREATE-VM` befindet sich die VM im Zustand INIT-ONLY.

 Auf SQ-Servern wird die Firmware-Komponente einer VM bereits beim Initialisieren der VM gestartet. Die VM nimmt deshalb trotz des Zustandes INIT-ONLY bereits minimal CPU-Leistung auf.

 Die Monitor-VM wird automatisch initialisiert. Ihre Attribute und Betriebsmittel werden beim Installieren von VM2000 konfiguriert (siehe [Kapitel „Installieren von VM2000“ auf Seite 43](#)).

Die maximale Anzahl der VMs, die initialisiert werden können, ist hardware-abhängig, siehe [Seite 457](#). Sie wird auch bei `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*CONFIGURATION` ausgegeben.

## Identifikation der VM

Mit der Identifikation **VM-ID** wird die VM in den VM2000-Kommandos bezeichnet. VM-ID kann der **VM-Index** oder der **VM-Name** sein. VM-Index und VM-Name werden beim Initialisieren einer VM vergeben. VM-Index oder VM-Name bezeichnen eine VM eindeutig.

Der VM-Index ist eine ganze Zahl  $n$  von 1 bis 99 (die Obergrenze ist hardware-abhängig) und kennzeichnet die VM als VM1 bis VM $n$ . Der VM2000-Administrator kann den VM-Index explizit vorgeben. Wenn kein VM-Index vorgegeben wird (Standard), dann wählt VM2000 den nächsten freien Index.

Der VM-Index dient der Verwaltung einer VM innerhalb von VM2000.

Der VM-Name wird vom VM2000-Administrator gewählt (Standard). Wenn kein VM-Name angegeben wird, dann vergibt VM2000 den Standardnamen VM00 $nn$ , wobei  $nn$  der VM-Index ( $nn=01..99$ ) ist. /CREATE-VM wird abgewiesen, falls ein angegebener VM-Name dem Standardnamen einer anderen VM entspricht (z.B. VM-INDEX=5, VM-NAME=VM0002) oder bereits vergeben ist.

Der VM-Name soll den Benutzer oder die Benutzungsart der VM charakterisieren.

### *Empfehlungen für die Gestaltung und Verwendung von VM-Namen*

Der VM-Administrator sollte als VM-Identifikation in Prozeduren den **VM-Namen** angeben. Der VM-Index sollte in Prozeduren vermieden werden, da er sich in jeder Session ändern kann.

Der VM-Name sollte eindeutig innerhalb einer VM2000-Installation sein. Der VM-Name sollte auch nicht mit einer gültigen Benutzerkennung des Monitorsystems übereinstimmen.

**SQ** Der Standardname (und auch der einzige mögliche VM-Name) der Monitor-VM auf SQ-Servern ist MONITOR.

Beim Einrichten einer VM auf SQ-Servern wird der VM-Name als Domänen-Name übernommen. Die Zeichen #, \$ und @ sollten deshalb im VM-Namen nicht mehr verwendet werden; sie werden im Domänen-Namen durch n, s und a ersetzt.

Der VM-Name darf nicht dem Domänen-Namen einer bereits existierenden BS2000-VM oder XenVM entsprechen. In einem HA-Cluster muss diese Bedingung für die Domänen-Namen im gesamten HA-Cluster gelten (siehe [Seite 376](#)). In einem HA-Cluster sollten keine Standardnamen als VM-Namen verwendet werden (Ausnahme: MONITOR für die Monitor-VM).

Die Namenskreise für VMs, VM-Gruppen und CPU-Pools sollten disjunkt sein.

Wird eine VM bei Teilnehmerwechsel (ohne Beenden und erneutem Initialisieren der VM) übernommen, kann mit /MODIFY-VM-ATTRIBUTES und Angabe des bisherigen VM-Namens das Erzeugen von Abrechnungssätzen initiiert werden. In diesem Fall werden BS2000-Abrechnungssätze von VM2000 für die betroffene VM und die ihr zugeordneten Geräte geschrieben (siehe [Seite 381](#)).

## Größe des Hauptspeichers der VM

Dieses Attribut bestimmt die Größe des Hauptspeichers für die VM (siehe [Abschnitt „Hauptspeicher verwalten“ auf Seite 265](#)). Die maximale Hauptspeichergröße unter VM2000 beträgt 1 TByte (Terabyte; 1 TByte = 1024 Gbyte = 1 048 576 MByte).

- S Auf S-Servern beginnt ein Hauptspeicherbereich auf einer 1 MByte-Grenze und hat als Größe ein Vielfaches von 1 MByte.
- SQ Auf SQ-Servern hat ein Hauptspeicherbereich eine Größe in Vielfachen von 2 MByte.

Zusätzlich zum Hauptspeicher für ein BS2000-Gastsystem wird ein kleines Kontingent des Hauptspeichers einer VM für die Firmware-Komponente benötigt. Der Hauptspeicher einer VM auf SQ-Servern sollte deshalb mindestens 512 MByte groß sein.

## Minimale Größe des Hauptspeichers der VM

Die minimale Größe des Hauptspeichers sollte für eine VM nur dann festgelegt werden, wenn der Hauptspeicher der VM (meist eine weniger wichtige VM) bei aktivem Gastsystem verkleinert werden soll (siehe [Seite 270](#)).

Die minimale Größe des Hauptspeichers kann mit `/EXTEND-VM-MEMORY` vergrößert und, auf S-Servern, mit `/REDUCE-VM-MEMORY` (implizit) verkleinert werden (siehe [Seite 507](#)).



### *Hinweis zur Dimensionierung der minimalen Hauptspeichergröße*

Die minimale Größe des Hauptspeichers für eine VM muss so hoch gewählt werden, dass mindestens die residenten Speicheranforderungen im Gastsystem befriedigt werden können. Der Bedarf an residentem Speicher ist abhängig vom Einsatz des Software-Produkts DAB.

Der aktuelle Verbrauch von residentem Speicher kann aus den Werten der Reportgruppe MEMORY von openSM2 ermittelt werden (siehe Handbuch „openSM2“ [8]):  
Residenter Speicher = TOTAL - Pageable Frames .

- SQ Auf SQ-Servern beträgt die minimale Größe des Hauptspeichers einer VM mindestens 512 MByte, siehe oben.

Wird der Hauptspeicher einer VM bis zur minimalen Größe verkleinert, muss die Last des Gastsystems entsprechend reduziert werden.

### Maximale Größe des Hauptspeichers der VM (SQ-Server)

Die maximale Größe des Hauptspeichers sollte für eine VM nur dann festgelegt werden, wenn der Hauptspeicher der VM (meist eine besonders wichtige VM) bei aktivem Gastsystem vergrößert werden soll (siehe [Seite 270](#)).

Wenn der Hauptspeicher der VM im laufenden Betrieb nicht vergrößert werden soll, dann sollte für die maximale Größe (`MAX-MEMORY-SIZE`) der gleiche Wert wie für die Hauptspeichergöße der VM (`MEMORY-SIZE`) gewählt werden.

Standardwert für die maximale Größe des Hauptspeichers ist die doppelte, durch `MEMORY-SIZE` vorgegebene Größe des Hauptspeichers für die betreffende VM.

Die maximale Größe des Hauptspeichers der VM wird begrenzt durch den zur Verfügung stehenden Hauptspeicher (Ausgabezeile `TOTAL REAL MEMORY SIZE` bei `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*CONFIGURATION`).

Eine VM kann (ohne Meldung) eine kleinere maximale Größe des Hauptspeichers als gewünscht erhalten, wenn:

- der gewünschte Wert (explizit angegeben oder implizit durch den Standardwert) größer ist als der zur Verfügung stehende Hauptspeicher
- die minimale Größe der VM zu klein für den impliziten Standardwert (die doppelte Größe des Hauptspeichers der VM) ist

Wenn aber der Wert der maximalen Größe im letzteren Fall explizit angegeben wird, dann wird eine solche Speicherkombination abgewiesen (`VMS4093`).

- S Auf S-Servern wird die maximale Größe des Hauptspeichers einer VM ignoriert. Eine VM kann immer bis zum Anfang der nächsten VM bzw. bis zum Hauptspeicherende erweitert werden.

### Lage der VM im Hauptspeicher

- S Auf S-Servern bestimmt dieses Attribut die Lage der VM im Hauptspeicher von VM2000 (siehe [Seite 265](#)). Die Adresse muss ein Vielfaches von 1 MByte sein. Wird die Lage nicht angegeben, wählt VM2000 einen geeigneten Bereich aus. Die Lage der VM im Hauptspeicher kann nachträglich mit `/MOVE-VM` verändert werden.
- SQ Auf SQ-Servern braucht die Lage einer VM nicht verändert zu werden. Deshalb kann für dieses Attribut nur der Standardwert angegeben werden (`*ANY`, die Lage der VM im Hauptspeicher wird nicht vorgegeben).

## CPU-Quote und maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM

Diese Parameter bestimmen die langfristige Verteilung der zur Verfügung stehenden CPU-Leistung auf die VMs.

- [S] Auf S-Servern bestimmt die CPU-Quote einer VM, die keiner VM-Gruppe zugeordnet ist, den eigenen Anteil an der CPU-Leistung des CPU-Pools im Vergleich zu den VM-Gruppen und den übrigen VMs, die keiner VM-Gruppe zugeordnet sind. Für eine VM, die einer VM-Gruppe zugeordnet ist, bestimmt die Mitglieds-CPU-Quote den eigenen Anteil an der CPU-Leistung des CPU-Pools im Vergleich zu den VMs der gleichen VM-Gruppe. Der CPU-Anteil einer VM kann durch die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM oder der VM-Gruppe begrenzt werden.
- [SQ] Auf SQ-Servern bestimmt die CPU-Quote der VM den Anteil der VM an der CPU-Leistung des CPU-Pools im Vergleich zu den übrigen VMs. Der CPU-Anteil einer VM kann durch die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM begrenzt werden.

Weiterführende Informationen finden Sie im [Abschnitt „Verteilung der CPU-Leistung auf die VMs planen“ auf Seite 238](#).

CPU-Quote und maximale CPU-Leistungsaufnahme können mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` geändert werden.

## Zuordnen der VM zu einer VM-Gruppe

Eine VM kann als (Einzel-)VM oder als Mitglied einer VM-Gruppe betrieben werden.

- [S] Auf S-Servern kann die VM bereits beim Initialisieren über den Operanden `CPU-QUOTA=*BY-VM-GROUP(. . .)` einer VM-Gruppe zugeordnet werden. Sie erhält dabei eine Mitglieds-CPU-Quote.
- [SQ] Auf SQ-Servern stehen VM-Gruppen nicht zur Verfügung.

## Maximale IO-Leistungsaufnahme der VM

Die IO-Leistungsaufnahme einer VM kann durch die maximale IO-Leistungsaufnahme der VM begrenzt werden.

- [S] Auf S-Servern überwacht das BS2000-Subsystem IORM die maximale IO-Leistungsaufnahme in der Funktion IOLVM, siehe [Seite 360](#).
- [SQ] Auf SQ-Servern kann für dieses Attribut nur der Standardwert (100, unbegrenzte Leistungsaufnahme) verwendet werden.

Die maximale IO-Leistungsaufnahme kann mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` geändert werden.

## Zuordnen der VM zu einem CPU-Pool

Jede VM ist stets genau einem CPU-Pool zugeordnet.

Wenn die VM keiner VM-Gruppe zugeordnet ist, dann kann der CPU-Pool frei gewählt werden. Im Standardfall (Operand `CPU-POOL-NAME=*STD`) wird die VM beim Initialisieren dem Standard-CPU-Pool zugeordnet. Die Zuordnung der VM zu einem CPU-Pool kann mit `/ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL` geändert werden.

Wenn die VM einer VM-Gruppe zugeordnet wird (S-Server, Operand `CPU-QUOTA=*BY-VM-GROUP(...)`), dann wird sie automatisch auch dem CPU-Pool der VM-Gruppe zugeordnet (Operand `CPU-POOL-NAME=*STD`). Die Zuordnung der VM-Gruppe zu einem CPU-Pool kann mit `/ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL` geändert werden.

Weitere Informationen zu CPU-Pools finden Sie im [Abschnitt „CPU-Pools verwalten“ auf Seite 225](#).

## Multiprozessorgrad der VM

Dieses Attribut legt fest, auf wie vielen CPUs eine VM gleichzeitig ablauffähig sein soll. Folgende Multiprozessorgrade werden von VM2000 (Implementierungsgrenze) unterstützt:

1	(MONO)	ein Prozessor (virtuelle CPU 0)
2	(BI)	zwei Prozessoren (virtuelle CPUs 0 und 1)
3	(TRIPLE)	drei Prozessoren (virtuelle CPUs 0, 1 und 2)
4	(QUADRO)	vier Prozessoren (virtuelle CPUs 0 bis 3)
5	(5-Way)	fünf Prozessoren (virtuelle CPUs 0 bis 4)
6	(6-Way)	sechs Prozessoren (virtuelle CPUs 0 bis 5)
7	(7-Way)	sieben Prozessoren (virtuelle CPUs 0 bis 6)
8	(OCTO)	acht Prozessoren (virtuelle CPUs 0 bis 7)
9	(9-Way)	neun Prozessoren (virtuelle CPUs 0 bis 8, SQ-Server)
...		...
32	(32-Way)	32 Prozessoren (virtuelle CPUs 0 bis 31, SQ-Server)

**[S]** Auf S-Servern ist der maximale Multiprozessorgrad 8.

Der Multiprozessorgrad einer VM muss kleiner oder gleich der Anzahl realer Normal-CPU's sein, die für den VM2000-Betrieb zur Verfügung stehen können.

*Ausnahme:* siehe Hinweis zum Operanden `PROCESSOR=*EXTRA-AND-NORMAL` auf [Seite 224](#).

Die daraus resultierenden virtuellen CPUs der VMs werden auf den verfügbaren realen CPUs zum Ablauf gebracht, siehe [Abschnitt „Scheduling-Verfahren“ auf Seite 249](#).

Der Multiprozessorgrad einer VM bildet die Obergrenze für die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM, siehe [Seite 142](#). Beispielsweise kann eine Bi-VM maximal die CPU-Leistung von zwei realen CPUs aufnehmen.

Für die Monitor-VM wird der Multiprozessorgrad beim Installieren von VM2000 eingestellt (siehe [Kapitel „Installieren von VM2000“ auf Seite 43](#)).

Der Multiprozessorgrad kann nach dem Einrichten einer VM nicht mehr verändert werden.

### **Kennwort für die Administration und das Operating**

Dieses Attribut legt ein Kennwort fest, das sowohl der VM-Administrator (im ADMIN-Dialog) wie auch der Gastsystem-Operator (im VC-Dialog) bei der Dialogeröffnung mit `/BEGIN-VM-DIALOG` angeben muss. Wird kein Kennwort vergeben, ist die Angabe eines Kennwortes bei `/BEGIN-VM-DIALOG` nicht nötig. Das Kennwort kann nachträglich mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` geändert werden. Für das Operating über eine BS2000-Konsole gelten andere Schutzmechanismen.

### **Kommandoumfang für den VM2000-Administrator und VM-Administrator**

Dieses Attribut legt den Kommandoumfang für den VM2000-Administrator und VM-Administrator fest. Für den VM2000-Administrator kann der Kommandoumfang eingeschränkt, für den VM-Administrator erweitert werden (siehe [Seite 192](#)).

Der Kommandoumfang kann nachträglich mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` geändert werden.



## Privilegien der VM

### *Privileg IO-RESET*

Die IO-RESET-Operation dient als äußerste Maßnahme zur Behebung von Problemen in der Ein-/Ausgabe-Konfiguration. Dazu muss die VM mit dem Privileg `IO-RESET=*YES` versehen werden (`/CREATE-VM` und `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES`).

- [S] Auf S-Servern wird empfohlen, eine VM ohne Privileg, also mit `IO-RESET=*NO`, einzurichten und nur im Bedarfsfall das Privileg mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` zu vergeben.
- [SQ] Auf SQ-Servern kann für dieses Attribut nur der Standardwert (`*NO`, keine Problembehebung mit IO-RESET) verwendet werden.

Für eine VM mit `IO-RESET=*YES` führt VM2000 auf S-Servern folgende Maßnahmen durch:

1. Bei `/START-VM` (bzw. Restart des Gastsystems) wird ein System-Reset analog zu einem Firmware-IPL ausgeführt. Für diese VM werden dann alle Kanäle in der Hardware zurückgesetzt, an denen der VM wenigstens eine Platte in der Benutzungsart `EXCL` (exklusiv) oder `SH(D)` (Benutzungsart `SHARED`, Direct-I/O) zugeordnet ist.
2. Beim Rücksetzen eines Kanals durch das Gastsystem auf der VM (z.B. bei lokaler Kanalrekonfiguration) wird der Kanal in der Hardware zurückgesetzt.
3. Bei `/REMOVE-VM-DEVICES` mit `FORCE=*YES` (expliziter Aufruf oder Ausführung während `/DELETE-VM`) werden bei Bedarf alle Kanäle, an denen das Gerät angeschlossen ist, in der Hardware zurückgesetzt.

Für eine VM mit `IO-RESET=*NO` wird das Rücksetzen der Kanäle vom VM2000-Hypervisor für die VM emuliert, es führt zu keiner Aktion in der Hardware.

Auswirkungen auf andere VMs:

In den obigen drei Fällen werden alle laufenden Ein-/Ausgabe-Aufträge **anderer** Gastsysteme auf den betroffenen Kanälen abgebrochen. Der weitere Ablauf dieses Gastsystems ist abhängig von der entsprechenden Fehlerbehandlungsroutine im Gastsystem.

IO-RESET in der Monitor-VM:

Für die Monitor-VM wird die Maßnahme 2 stets durchgeführt.

Die Maßnahme 1 wird beim Restart des Monitorsystems durchgeführt, wenn für die Monitor-VM `IO-RESET=*YES` mit `/CREATE-VM` (beim Initialisieren der Monitor-VM) oder mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` eingestellt wurde.

### *Privileg IO-PRIORITY*

Unter VM2000 gibt eine VM, die z.B. nach dem Start einer Ein-/Ausgabe in den Wartezustand (IDLE) geht, die reale CPU an eine andere, betriebsbereite VM ab. Die gestartete Ein-/Ausgabe kann, z.B. bei schnellen Cache-Medien, abgeschlossen sein bevor die VM wieder auf einer realen CPU zum Ablauf kommt (so genannte IO-Dehnung). Die VM wartet, bis sie mit dem Scheduling (siehe [Seite 249](#)) wieder auf einer realen CPU zum Ablauf kommt und kann erst dann das Ergebnis der Ein-/Ausgabe bearbeiten.

Eine VM bzw. ein Gastsystem, das durch diese IO-Dehnung in unerwünschter Weise verlangsamt wird, kann diesen Effekt mit dem Privileg `IO-PRIORITY=*YES` verhindern.

Auf S-Servern wird eine VM im Wartezustand mit diesem Privileg unmittelbar nach Ende der anstehenden Ein-/Ausgabe wieder auf einer realen CPU zum Ablauf gebracht. Das Gastsystem kann dann sofort das Ergebnis der Ein-/Ausgabe bearbeiten.

Das Privileg `IO-PRIORITY=*YES` kann der VM bereits beim Einrichten (`/CREATE-VM`) oder nachträglich (`/MODIFY-VM-ATTRIBUTES`) zugeordnet werden. Es gilt für alle virtuellen CPUs der VM.

- S Auf S-Servern wird empfohlen, eine VM ohne Privileg, also mit `IO-PRIORITY=*NO`, einzurichten und nur im Bedarfsfall das Privileg mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` zu vergeben.
- SQ Auf SQ-Servern kann für dieses Privileg nur der Standardwert (`*NO`, keine IO-Priorisierung) verwendet werden.

Die Summe der virtuellen CPUs aller VMs mit dem Privileg `IO-PRIORITY=*YES` darf nicht größer sein als die Anzahl der realen Normal-CPU's des Servers.

### *Privileg AUTO-SNAP-ASSIGNMENT*

Dieses Privileg erlaubt dem Gastsystem auf einer VM, sich Snap-Units eines Snapset implizit zuzuordnen, ohne dass VM und Gerät mit dem Privileg bzw. Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` versehen sind.

### *Privileg ASSIGN-BY-GUEST*


Dieses Privileg steuert, ob das Operating implizit (z.B. mit `/ATTACH-DEVICE`) der eigenen VM Geräte bestimmter Assignment Sets zuordnen darf, siehe [Seite 288](#).

Für die implizite Gerätezuordnung muss die VM mit dem Privileg `ASSIGN-BY-GUEST` für die gewünschten Assignment Sets versehen werden (beim Einrichten mit `/CREATE-VM` oder nachträglich mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES`).

Zusätzlich muss jedes Gerät, das implizit zugeordnet werden soll, mit dem Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` ausgestattet sein (`/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES`, siehe [Seite 491](#)). Dabei wird das Gerät auch dem gewünschten Assignment Set zugeordnet.

## Einstellungen zur Kontrolle über die reale CPU

Auf S-Servern bestimmt dieses Attribut, ob eine VM bei fester CPU-Zuordnung (Dedizierte CPUs) auch dann die Kontrolle über eine reale CPU behält, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand).


 Auf SQ-Servern kann für dieses Attribut nur der Standardwert (`*NO`) verwendet werden.

Auf S-Servern entzieht der VM2000-Hypervisor bei `VM-ACTIVE-IDLE=*NO` die zugeordnete reale CPU, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand, „Idle“).

Bei `VM-ACTIVE-IDLE=*AT-DEDICATED-CPUS` behält die VM die Kontrolle über die zugeordnete reale CPU auch dann, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand, „Idle“).

In diesem Fall wird ein Performance-Gewinn erreicht, weil ein Kontextwechsel nicht stattfindet. Diese Idle-Zeit wird dann aber in den Abrechnungssätzen von VM2000, bei `/SHOW-VM-STATUS` (Ausgabespalte `VM-ACTIVE`) und im VM2000-Report von `openSM2` als Zeit, in der die VM die reale CPU aktiv nutzt, ausgewiesen.

Diese Einstellung bringt keinen Performance-Gewinn, wenn viele Ein-/Ausgaben für gemeinsam genutzte Platten oder bei virtuellen Konsolen zu erwarten sind.

 `VM-ACTIVE-IDLE=*AT-DEDICATED-CPUS` wirkt bei fester CPU-Zuordnung nur dann, wenn die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (siehe [Seite 142](#)) nicht begrenzt ist.

Die Einstellung kann auch nachträglich mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` geändert werden.

## 5.2.2 Überwachen einer VM mit Jobvariablen (MONJV)

Jobvariablen (JVs) sind Speicherbereiche zum Austausch von Informationen. Sie können auf Kommando- und Programmebene angesprochen werden. Sie haben einen Pfadnamen und werden im Dateikatalog abgelegt.

Unter VM2000 dienen Jobvariable zur Übergabe von Informationen von VM2000 an eine Instanz, die eine VM überwachen soll. Virtuelle Maschinen können so mit Jobvariablen überwacht werden.

Bei der Initialisierung der VM durch den VM2000-Administrator mit `/CREATE-VM` wird dazu eine überwachende Jobvariable (MONJV, monitoring jobvariable) festgelegt. Der Ablageort und die Gültigkeit der MONJV richten sich nach der Ablaufumgebung des Kommando-Senders. VM2000 verwaltet und aktualisiert die MONJV solange die VM existiert. Durch geeignete Prozeduren kann die VM2000-Administration automatisch auf die in der MONJV abgelegten Informationen reagieren und so die VM2000-Administration erleichtern.

Nach Beendigung der VM bleibt die MONJV als Benutzer-Jobvariable erhalten.



Die Monitor-VM kann nicht mit einer MONJV überwacht werden.

Voraussetzung für das Arbeiten mit Jobvariablen ist das Software-Produkt JV, das für SQ-Server im Software-Paket OSD/XC enthalten ist. Näheres zu Jobvariablen finden Sie im Handbuch „Jobvariablen“ [16], speziell Abschnitt „Auftrags-/Programmüberwachung mit Jobvariablen“.

Ein Beispiel für den Einsatz der MONJV zur Überwachung einer VM finden Sie auf [Seite 152](#).

MONJVs können auch zur Überwachung der Hauptspeicher-Rekonfiguration eingesetzt werden, siehe [Seite 272](#).

### Beginn und Ende der Überwachung

Die MONJV zur Überwachung der VM wird beim Initialisieren der VM mit `/CREATE-VM` durch die Angabe des Operanden `MONJV` eingerichtet. Ab diesem Zeitpunkt beginnt die Überwachung der VM, die MONJV wird von VM2000 versorgt.

Existiert bereits eine MONJV mit dem angegebenen Namen, so kann im Operanden `JV-PASSWORD` ein Kennwort zur Prüfung der Zugriffsberechtigung angegeben werden.

Die Überwachung endet mit der Beendigung der VM, also bei `/DELETE-VM` für die VM oder beim Beenden von VM2000 (implizites `/DELETE-VM VM-ID=*ALL`). Die MONJV bleibt auch nach dem Ende der Überwachung als Benutzer-Jobvariable ohne MONJV-Schutz erhalten.

## Schutz der MONJV

Das Betriebssystem schützt die ersten 128 Bytes (Systembereich) der MONJV vor unberechtigten Schreibzugriffen.

Die MONJV selbst ist gegen Löschen und Ändern der Schutzattribute geschützt. Die BS2000-Systembetreuung sollte zur Vermeidung von Inkonsistenzen diesen Schutz **nicht** aufheben. Nötigenfalls (z.B. nach abnormaler Systembeendigung im Monitorsystem ohne Restart) kann der MONJV-Schutz aufgehoben werden mit:

```
/MODIFY-JV-ATTRIBUTES JV-NAME=<monjv name>,  
PROTECTION=*PARAMETERS(MONJV-PROTECTION=*NO)
```

Nach der regulären Beendigung der VM bleibt die MONJV als Benutzer-Jobvariable (Zustand \$T\_) ohne MONJV-Schutz erhalten.

## Ablageort der MONJV

Die MONJV kann auf einem beliebigen Pubset im Monitorsystem angelegt werden. Zulässige Katalog- und Benutzerkennungen der MONJV richten sich nach der Ablaufumgebung des Kommando-Senders.

### *Kommandoeingabe aus Benutzertask*

Privilegierte Benutzer (TSOS) können die MONJV unter einer beliebigen Benutzerkennung anlegen. Nicht-privilegierte Benutzer können die MONJV nur unter der eigenen Benutzerkennung anlegen.

Ohne Angabe von Katalog- und Benutzerkennung wird die MONJV von VM2000 unter der Benutzerkennung des Kommando-Senders als gemeinsam benutzbar und ohne Kennwort angelegt, wenn dort noch keine Jobvariable mit dem angegebenen Namen existiert.

### *Kommandoeingabe von KVP-Konsole oder logischer Konsole*

Kommando-Sender ohne Operator-Logon können die MONJV nur unter TSOS anlegen. Ohne Angabe von Katalog- und Benutzerkennung wird die MONJV von VM2000 auf dem Home-Pubset des Monitorsystems unter TSOS als gemeinsam benutzbar und ohne Kennwort angelegt, wenn dort noch keine Jobvariable mit dem angegebenen Namen existiert.

Für Kommando-Sender mit Operator-Logon wird der Ablageort analog der *Kommandoeingabe aus Benutzertask* abhängig von den Einstellungen des Operator-Logon bestimmt.

### *Kommandoeingabe über \$VMCONS*

Benutzerkennung und Operator-Rolle für die Kommandoeingabe über \$VMCONS ist die VMCONS-OPERID bzw. die VMCONS-OPERATOR-ROLE (siehe [Seite 49](#)).

Der Ablageort der MONJV wird analog der *Kommandoeingabe aus Benutzertask* abhängig von den Einstellungen der VMCONS-OPERID und der VMCONS-OPERATOR-ROLE bestimmt.

*Empfehlung*

Die VM2000-Administration sollte bei der Vorbereitung des MONJV-Einsatzes geeignete organisatorische Maßnahmen treffen, um das Anlegen von MONJVs und den Zugriff auf die MONJVs zu koordinieren.

Soll z.B. von unterschiedlichen Kennungen auf die selbe MONJV zugegriffen werden, so empfiehlt es sich diese MONJV zuvor mit entsprechenden Schutzattributen zentral einzurichten und bekannt zu machen. In den VM2000-Kommandos und bei Zugriffen auf den Inhalt sollte dann die MONJV unter Angabe von Katalog- und Benutzerkennung angesprochen werden.

**Werte für die MONJV**

Eine MONJV für eine VM besteht aus einem Systemteil (Byte 1-128) und einem Benutzeranteil (Byte 129-256).

Während der Existenz der VM werden von VM2000 in den Systemteil der MONJV zu bestimmten Zeitpunkten festgelegte Werte eingetragen.

Byte	Bedeutung / mögliche Werte
1-3	Zustand der Überwachung: <ul style="list-style-type: none"> <li>– \$S<sub>L</sub> : /CREATE-VM für VM gegeben (Creation Started)</li> <li>– \$A<sub>L</sub> : /CREATE-VM für VM mit Fehler beendet (Creation Aborted)</li> <li>– \$I<sub>L</sub> : VM initialisiert (VM-Zustand INIT-ONLY)</li> <li>– \$R<sub>L</sub> : VM läuft (VM-Zustand RUNNING)</li> <li>– \$D<sub>L</sub> : Gastsystem auf der VM beendet (VM-Zustand DOWN)</li> <li>– \$H<sub>L</sub> : VM angehalten (VM-Zustand IN HOLD (WAIT))</li> <li>– \$T<sub>L</sub> : VM beendet (Terminated, VM-Zustand NOT INITIALIZED)</li> </ul>
4	Reserviert, enthält den Wert Null (0)
5-8	TSN des Auftrags, enthält Leerzeichen
9-12	Katalogkennung des Home-Pubset des Monitorsystems (linksbündig, gefolgt von Leerzeichen)
13-16	Reserviert, enthält Leerzeichen.
17	Typ der MONJV: Zeichen V (VM2000)
18-20	Aktuelle Systemlaufnummer (<integer 1..999>)
21-36	Beginn der Überwachung (Öffnen der MONJV) in UTC-Zeit (Format: yyyy-mm-ddhhmmss)
37-70	Reserviert
71-78	Name der VM (<name 1..8>, nicht für Zustand \$S und \$A)
79-81	Index der VM abdruckbar (<name 3..3>, z.B. 002)

Struktur der überwachenden Jobvariablen für eine VM

Byte	Bedeutung / mögliche Werte
82-86	Zustand des Gastsystems: <ul style="list-style-type: none"> <li>– NONE_ : Gastsystem nicht geladen (für \$I und \$T)</li> <li>– START : Gastsystem in Startup-Phase (für \$R und \$H)</li> <li>– READY : Gastsystem hat SYSTEM READY (für \$R und \$H)</li> <li>– RSTRT : Restart im Gastsystem (für \$R und \$H)</li> <li>– NTERM : Gastsystem mit SHUTDOWN beendet (für \$D und \$H)</li> <li>– ATERM : Gastsystem beendet durch SETS oder VM-Administrator (für \$D und \$H)</li> </ul>
87-128	Reserviert
129-256	Reserviert für Benutzer

Struktur der überwachenden Jobvariablen für eine VM

### Anzeige der MONJV

Die Inhalte und Attribute der MONJV können Sie mit den Kommandos und Makros der Jobvariablen abfragen, z.B. /SHOW-JV und /SHOW-JV-ATTRIBUTES (siehe Handbuch „Jobvariablen“ [16]).

Der Name der MONJV wird in den VM2000-Kommandos /SHOW-VM-ATTRIBUTES und /SHOW-VM-RESOURCES über den Operanden INFORMATION=\*MONJV/\*ALL als VM-MONJV angezeigt.

### Verhalten bei abnormaler Systembeendigung im Monitorsystem

MONJVs bleiben nach abnormaler Systembeendigung im Monitorsystem erhalten. Ihr Zustand ist zunächst derjenige, der **vor** der abnormalen Systembeendigung eingestellt war. Nach einem Restart des Monitorsystems werden die MONJVs baldmöglichst aktualisiert.



Wird eine VM im Rechnernetz von einem Server oder einer VM außerhalb der Monitor-VM überwacht, so muss das überwachende Programm stets den Verbundstatus der Monitor-VM beachten. HIPLEX MSCF bietet zur Überwachung des Verbundstatus ebenfalls MONJVs an, siehe Handbuch „HIPLEX MSCF“ [9], speziell Abschnitt „Überwachen des Verbundstatus“.

#### *Ohne Restart des Monitorsystems*

MONJVs bleiben in ihrem Zustand (mit MONJV-Schutz) vor der abnormalen Systembeendigung erhalten. Zustandsänderungen können nicht angezeigt werden.

In einer späteren Session kann diese MONJV bei /CREATE-VM wieder zur Überwachung einer VM eingesetzt werden.

*Mit Restart des Monitorsystems*

Die MONJVs bleiben auch in der Session, die durch den Restart eingeleitet wird, gültig.

Wenn sich der Zustand des Gastsystems oder der VM während der Restart-Phase ändert, so werden die MONJVs aktualisiert, sobald auf das entsprechende Pubset zugegriffen werden kann:

- Die MONJVs auf dem Home-Pubset werden bei SYSTEM READY aktualisiert.
- MONJVs auf einem Daten-Pubset werden nach dem Import des Pubset aktualisiert. Wenn der Pubset auch nach einer Stunde nicht wieder verfügbar ist, wird kein weiterer Versuch unternommen, auf die MONJVs zuzugreifen. Wenn sich der Zustand des Gastsystems oder der VM danach ändert, so versucht VM2000 erneut, die entsprechende MONJV zu aktualisieren. Bei jedem vergeblichen Versuch, auf eine MONJV zuzugreifen, wird an der Hauptbedienstation die Meldung VMS4343 ausgegeben.

**Beispiel**

Die folgende Beispielprozedur kann z.B. eingesetzt werden, um nach dem Shutdown der Gastsysteme (z.B. mit /SHUTDOWN-VM VM-ID=\*VM-GUESTS) eine Folgeverarbeitung (z.B. Datensicherung) durchzuführen.

```

/SET-PROC-OPT
/" *****
/" ** PROZEDUR VMCHECK *****
/" *****
/" ** DIE PROZEDUR WIRD IM MONITORSYSTEM AUFGERUFEN. "
/" ** NICHT LAUFENDE VMS WERDEN BEENDET. "
/" ** BEI LAUFENDEN VMS WIRD AUF DEREN SYSTEMBEENDIGUNG GEWARTET. "
/" ** WESENTLICHE SCHRITTE: "
/" ** - VERBINDUNGS-AUFBAU ZU VM2000 "
/" ** - UEBERPRUEFEN DER EINGERICHTEN VMS "
/" ** - BEENDEN DER NICHT LAUFENDEN VMS "
/" ** - WARTEN AUF SYSTEMBEENDIGUNG IN DEN GASTSYSTEMEN DURCH "
/" ** AUSWERTEN DER MONJV "
/" ** - VERBINDUNGS-ABBAU ZU VM2000 "
/" *****
/" *****
/DECLARE-VARIABLE NAME=SHVMR(TYPE=STRUCTURE),MULT-E=*LIST
/DECLARE-VARIABLE NAME=TXT(TYPE=STRING,INIT-VALUE='OK')
/DECLARE-VARIABLE NAME=I(TYPE=INT)
/ASSIGN-SYSLST LST.VMCHECK
/MODIFY-JOB-OPTIONS LOG=*PAR(LIST=Y)
/MAIN: BEGIN-BLOCK DATA-INSERT=Y
/"** VERBINDUNG ZU VM2000 AUFBAUEN "
/BEGIN-VM-DIALOG VM-ID=1

```



```

/ " ** VMS ERMITTELN UND DEREN STATUS ABFRAGEN "
/ EXEC-CMD (SHOW-VM-RESOURCES INF=*ALL),STRUCT-OUT=SHVMR
/ FOR I=*COUNT(FROM=2, TO= SIZE('SHVMR'), INCR=1 )
/ " ** NICHT LAUFENDE VM'S SOFORT BEENDEN "
/ IF (SHVMR#I.STA NE '*RUN')
/ DELETE-VM VM-ID=&(SHVMR#I.VM-INDEX)
/ IF-CMD-ERROR
/ TXT = 'KEINE BEENDIGUNG DER VM &(SHVMR#I.VM-INDEX)'
/ GOTO LABEL = ERROR
/ END-IF
/ ELSE " ** SONST AUF GASTSYSTEM ENDE WARTEN ** "
/ WAIT-EVENT *JV(((&(SHVMR#I.VM-MONJV),1,2) <> '$R'),TIME-LIM=300)
/ IF-CMD-ERROR
/ TXT = 'KEIN SYSTEMENDE DER VM &(SHVMR#I.VM-INDEX) '
/ GOTO LABEL = ERROR
/ END-IF
/ JVMON = JV(SHVMR#I.VM-MONJV)
/ IF NOT (SUBSTRING(JVMON,1,2) = '$D' AND SUBSTRING(JVMON,82,5) = 'NTERM')
/ TXT = 'VM &(SHVMR#I.VM-INDEX) NICHT NORMAL TEMINIERT'
/ SEND-MSG TO=OPER,MSG='*** WARNUNG IN VMCHECK: &TXT ***'
/ TXT = 'NICHT ALLE VMS BEENDET'
/ ELSE
/ DELETE-VM VM-ID=&(SHVMR#I.VM-INDEX)
/ END-IF
/ END-IF
/END-FOR
/END-BLOCK MAIN
/IF-BLOCK-ERROR "BEHANDLUNG UEBRIGE ERROR"
/ TXT = 'UEBRIGE BLOCK-FEHLER'
/ GOTO LABEL = ERROR
/END-IF
/ " ** NORMALES ENDE "
/ERROR:
/END-VM-DIALOG VM-ID=1 "ABMELDEN VON VM2000"
/IF-CMD-ERROR; END-IF
/IF (TXT = 'OK')
/ SEND-MSG TO=OPER,MSG='*** VMCHECK: ALLE GASTSYSTEME BEENDET ***'
/ELSE
/ SEND-MSG TO=OPER,MSG='*** FEHLER IN VMCHECK: &TXT ***'
/END-IF
/ MOD-JOB-OPTIONS LOG=*PAR(LIST=NO)
/ ASSIGN-SYSLST *PRIMARY
/END-PROC

```

### 5.2.3 Geräte und Assignment Sets verwalten

Nach dem Initialisieren können der VM Pubsets und einzelne periphere Geräte zugeordnet werden. Für die implizite Zuordnung von Pubsets und Geräten durch das Gastsystem werden die dafür vorgesehenen Geräte in so genannten Assignment Sets zusammengefasst. Die Geräte aus den Assignment Sets, für die eine VM privilegiert ist, dürfen durch das Gastsystem (implizit) der VM zugeordnet werden. Siehe [Abschnitt „Geräteperipherie verwalten“ auf Seite 284](#).

### 5.2.4 VM und VM-Gruppe

SQ Auf SQ-Servern stehen VM-Gruppen nicht zur Verfügung.

Das Zuordnen von VMs zu einer VM-Gruppe auf S-Servern wird vom VM2000-Administrator beim Initialisieren der VM mit `/CREATE-VM` (Operand `CPU-QUOTA=*BY-VM-GROUP`) oder im laufenden Betrieb mit `/ADD-VM-TO-VM-GROUP` durchgeführt, siehe [Abschnitt „Zuordnen einer VM zu einer VM-Gruppe“ auf Seite 179](#).

Das Entfernen einer VM aus einer VM-Gruppe wird implizit vom VM-Administrator mit `/DELETE-VM` ausgelöst oder vom VM2000-Administrator mit `/REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP` durchgeführt, siehe [Abschnitt „Entfernen einer VM aus einer VM-Gruppe“ auf Seite 180](#).

### 5.2.5 Zuordnen einer VM oder VM-Gruppe zu einem CPU-Pool

VMs, die keiner VM-Gruppe angehören, werden durch den VM2000-Administrator bereits beim Initialisieren der VM mit `/CREATE-VM` (Operand `CPU-POOL`) einem CPU-Pool zugeordnet, siehe [Seite 143](#). Nach dem Initialisieren kann die VM, die keiner VM-Gruppe angehört, im laufenden Betrieb vom VM2000-Administrator mit `/ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL` einem anderen CPU-Pool zugeordnet werden, siehe [Abschnitt „Zuordnen einer VM oder VM-Gruppe zu einem \(anderen\) CPU-Pool“ auf Seite 232](#).

VM-Gruppen (S-Server) werden durch den VM2000-Administrator bereits beim Initialisieren der VM-Gruppe mit `/CREATE-VM-GROUP` (Operand `CPU-POOL`) einem CPU-Pool zugeordnet, siehe [Seite 178](#). Nach dem Initialisieren kann die VM-Gruppe (mit allen Mitglieds-VMs) im laufenden Betrieb vom VM2000-Administrator mit `/ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL` einem anderen CPU-Pool zugeordnet werden, siehe [Abschnitt „Zuordnen einer VM oder VM-Gruppe zu einem \(anderen\) CPU-Pool“ auf Seite 232](#).

## 5.2.6 Starten der VM-Administration

Nach dem Initialisieren der VM kann der VM-Administrator den Administrationsdialog mit seiner VM (ADMIN-Dialog aus einer privilegierten Benutzertask (Empfehlung) oder über \$VMCONS) beginnen.

Das Verfahren für den Verbindungsaufbau und der Gestaltung des ADMIN-Dialogs ist detailliert beschrieben im [Abschnitt „Bedienkonzept von VM2000“ auf Seite 88](#).

Der Dialog aus einer privilegierten Benutzertask oder über \$VMCONS wird eröffnet mit dem Kommando `/BEGIN-VM-DIALOG VM-ID=...,PASSWORD=...,TYPE=*STD/*ADMIN(...)`.

Für jede VM können aus unterschiedlichen, privilegierten Benutzertasks bis zu 15 ADMIN-Dialoge parallel geführt werden. Zusätzlich kann für jede VM über \$VMCONS ein ADMIN-Dialog geführt werden.

Wurde beim Initialisieren der VM (`/CREATE-VM`) ein Kennwort für den Dialogzugang vereinbart, muss es bei der Dialogeröffnung mit `/BEGIN-VM-DIALOG` angegeben werden.

## 5.2.7 Starten des Gastsystems auf einer VM

Das Gastsystem auf einer VM kann durch den VM2000- oder durch den VM-Administrator der VM gestartet werden. Der Start des Gastsystems (das Urladen, der IPL) wird nach dem Einrichten der VM und dem Zuweisen der benötigten Geräte mit `/START-VM` eingeleitet. Der Startup für das Gastsystem auf der VM kann dann wie im Native-Betrieb durchgeführt werden (siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2]).



Das Starten des Monitorsystems ist im [Kapitel „Einleiten und Beenden von VM2000“](#) auf Seite 65 beschrieben.

Vor dem Starten des Gastsystems auf einer VM müssen der VM mindestens ein Konsolgerät (ein KVP-Gerätepaar oder, auf S-Servern, eine virtuelle Konsole), die Plattengeräte des Home Pubsets und das IPL-Gerät explizit zugeordnet worden sein.

Besitzt die VM beim Start des Gastsystems noch implizit zugeordnete Geräte, so werden diese Geräte der VM entzogen.

*Ausnahme:*

Plattengeräte beim Diagnose-IPL (`/START-VM DIAGNOSTIC-IPL=*YES`, siehe [Seite 290](#))

**[SQ]** Auf SQ-Servern kann das Gastsystem auch über den SQ-Manager oder über die SVP-Funktionen der KVP-Konsole, die der VM zugeordnet ist, gestartet werden (siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie Bedienen und Verwalten“ [18]).

Für das Starten des Gastsystems auf der VM ist beim **ersten** Starten obligatorisch das Plattengerät mit dem IPL-Datenträger anzugeben.

**[S]** Für S-Server kann dies auch ein Bandgerät sein.

Das IPL-Gerät muss **exklusiv** und **explizit** zugeordnet sein. Bei einem weiteren Start des Gastsystems kann mit dem neuen Standardwert `IPL-UNIT=*STD` das zuletzt verwendete IPL-Gerät wieder verwendet werden.

Wahlfrei können angegeben werden:

- Die mnemotechnischen Gerätenamen des KVP-Gerätepaares  
Wird der mnemotechnische Gerätenamen beim ersten `/START-VM` für diese VM nicht angegeben, so sucht VM2000 nach einem der VM zugeordneten KVP-Gerätepaar.
  - [S]** Ist auf S-Servern der VM kein KVP-Gerätepaar zugeordnet, wird die virtuelle Konsole der VM verwendet.
- Die Urladeinformation  
Sie legt beim Urladen des Gastsystems die Art der Systemeinführung fest (FAST-Startup, DIALOG-Startup oder AUTOMATIC-Startup).
- **[S]**  
Maximal 8 Byte Übergabeinformation an das Gastsystem. Sie entspricht der Angabe im Feld `PARMS` des entsprechenden SVP-Menübildschirms.

- Die Anforderung, dass ein Diagnose-IPL durchgeführt werden soll. Dabei kann festgelegt werden, dass die Save Area überschrieben werden soll.
  - Die Anforderung, dass beim IPL der Hauptspeicher gelöscht werden soll. Das Löschen des Hauptspeichers ist zeitaufwändig.
- [S] Für eine VM mit der Privilegierung `IO-RESET=*YES` führt `VM2000` bei `/START-VM` einen System-Reset analog zu einem Firmware-IPL aus.

Die Werte für `IPL-UNIT`, `MAIN-CONSOLE` und, auf SQ-Servern, der Systemname (= VM-Name) bleiben für den nächsten Start des Gastsystems bis zum Beenden einer VM erhalten. Sie bilden die Standardwerte für den nächsten Start.

### Zustand der VM

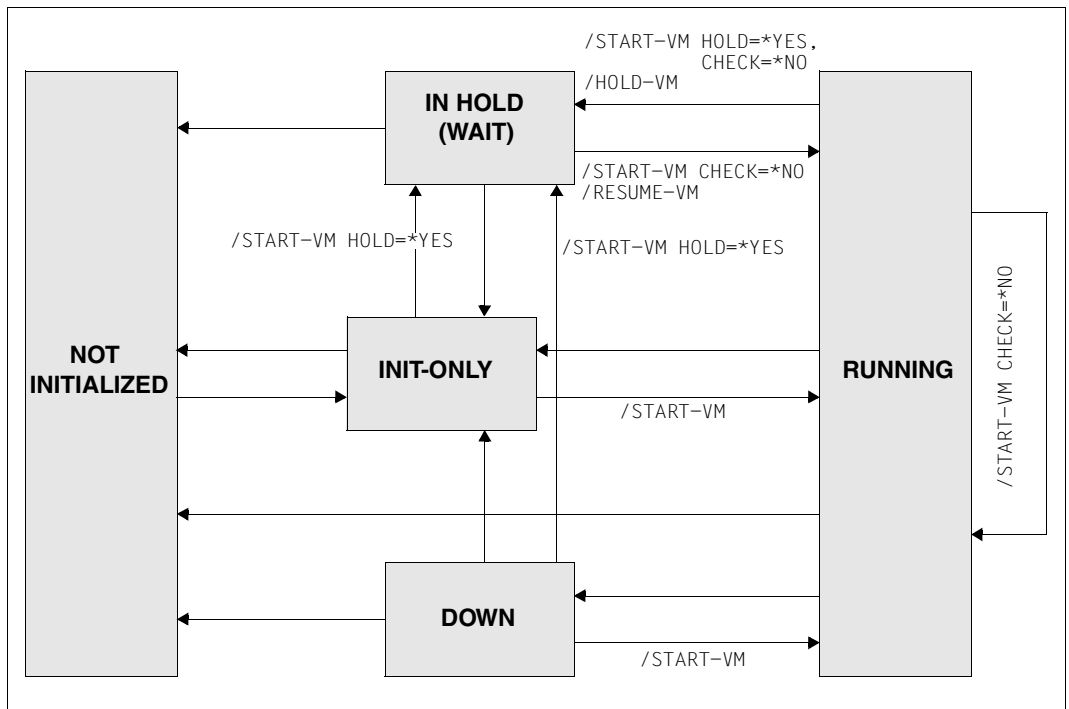
`VM2000` verhindert das versehentliche Starten einer noch aktiven VM (`CHECK-VM-STATE=*YES`).

Soll eine VM im Zustand `IN HOLD (WAIT)` oder `RUNNING` gestartet werden, muss der Operand `CHECK-VM-STATE=*NO` angegeben werden.

- [SQ] Eine VM im Zustand `MIGRATING` sollte nicht gestartet werden. Wenn sie in einem Ausnahmefall trotzdem neu gestartet werden soll, dann muss der Operand `CHECK-VM-STATE=*NO` angegeben werden

Den Zustand, in dem sich die VM nach erfolgreicher Ausführung von `/START-VM` befindet, steuert der Operand `HOLD`. Folgende Zustände sind möglich:

- Zustand `RUNNING` (Operand `HOLD=*NO`)
  - [SQ] Auf SQ-Servern ist nur der Standardwertwert `HOLD=*NO` erlaubt.
- Zustand `IN HOLD (WAIT)` (Operand `HOLD=*YES`)

Bild 14: Zustandswechsel der VM durch `/START-VM`

## 5.2.8 Informationsdienste

Die Informationsdienste liefern Informationen für

- den VM2000-Administrator über
  - die Verteilung der Betriebsmittel von VM2000 (/SHOW-VM-RESOURCES)
  - den Gerätestatus (/SHOW-VM-DEVICE-STATUS)
  - die Assignment Sets (/SHOW-VM-ASSIGNMENT-SET)
  - einmalige oder periodische Messwerte des Gesamtsystems VM2000 (/SHOW-VM-STATUS)
  - die Merkmale von CPU-Pools (/SHOW-VM-CPU-POOL)
  - die Merkmale von VM-Gruppen (/SHOW-VM-GROUP)
- den privilegierten VM-Administrator über
  - die Verteilung der Betriebsmittel von VM2000 (/SHOW-VM-RESOURCES)
  - den Gerätestatus (/SHOW-VM-DEVICE-STATUS)
- den VM-Administrator über
  - die Merkmale seiner VM (/SHOW-VM-ATTRIBUTES)

Beispiele zu den Informationskommandos von VM2000 mit ihren Ausgaben finden Sie bei den entsprechenden Kommandobeschreibungen im [Kapitel „VM2000-Kommandos“](#).

VM2000 liefert Ausgaben in S-Variablen für alle Informationskommandos mit Ausnahme von /SHOW-VM-STATUS, wenn diese Kommandos in einer Benutzertask ausgeführt werden. Die S-Variablen können mit dem Software-Produkt SDF-P ausgewertet werden. Die Struktur der S-Variablen finden Sie bei den entsprechenden Kommandobeschreibungen im [Kapitel „VM2000-Kommandos“](#).

### Informationen über die Betriebsmittel von VM2000

Mit /SHOW-VM-RESOURCES werden die Merkmale der VMs, der Status der Betriebsmittel von VM2000 und VM2000-spezifische Informationen über die Konfiguration des Servers ausgegeben, siehe [Seite 579](#).

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator und den VM-Administratoren mit ADMIN-PRIVILEGES=\*MAXIMUM erlaubt.

### Informationen über den Gerätestatus von VM2000

Mit /SHOW-VM-DEVICE-STATUS werden detaillierte Informationen über die Geräte und ihre Eigenschaften ausgegeben, siehe [Seite 556](#).

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator und den VM-Administratoren mit `ADMIN-PRIVILEGES=*MAXIMUM` erlaubt.

### Informationen über die Assignment Sets von VM2000

Mit `/SHOW-VM-ASSIGNMENT-SET` werden detaillierte Informationen über die Assignment Sets und ihre Zuordnung zu den VMs ausgegeben, siehe [Seite 529](#).

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

### Informationen über die Auslastung von VM2000

Mit `/SHOW-VM-STATUS` erhält der VM2000-Administrator einen Überblick über die aktuellen Messwerte aktiver Objekte unter VM2000, siehe [Seite 607](#).

Die einmalige Ausgabe von Messwerten (`PERIOD=*RECENT`) erfolgt synchron zur Kommandoausführung und zeigt die Messwerte der unmittelbaren Vergangenheit. Die einmalige Ausgabe kann von mehreren VM2000-Administratoren parallel aufgerufen werden.

Die periodische Ausgabe von Messdaten (`PERIOD=<integer>`) erfolgt asynchron immer dort, wo das letzte Kommando `/SHOW-VM-STATUS` eingegeben wurde. Die periodische Ausgabe kann nur von einem VM2000-Administrator benutzt werden.

Ein laufendes Kommando `/SHOW-VM-STATUS` mit periodischer Ausgabe wird durch die Eingabe eines neuen Kommandos `/SHOW-VM-STATUS PERIOD=*NO` vom gleichen Eingabemedium (ADMIN-Dialog der Monitor-VM oder BS2000-Konsole), durch die Beendigung des zugehörigen ADMIN-Dialoges oder durch Shutdown beendet.

### Informationen über die Merkmale von CPU-Pools

Mit `/SHOW-VM-CPU-POOL` werden detaillierte Informationen über die CPUs in einem CPU-Pool und die dem CPU-Pool zugeordneten VMs ausgegeben, siehe [Seite 549](#).

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

### Informationen über die Merkmale von VM-Gruppen (S-Server)

Mit `/SHOW-VM-GROUP` werden detaillierte Informationen über die Attribute der VM-Gruppen und die zugeordneten VMs ausgegeben, siehe [Seite 573](#).

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

### Informationen über die Merkmale einer VM

Die Merkmale einer VM werden mit `/SHOW-VM-ATTRIBUTES` ausgegeben, siehe [Seite 532](#).

Dieses Kommando ist für den VM-Administrator ausgelegt.



## 5.2.9 Betriebsmittel verwalten

Die Betriebsmittelverwaltung während des Betriebs von VM2000 umfasst die Verwaltung

- der veränderlichen VM-Attribute

Mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` können der VM2000-Administrator und VM-Administratoren mit `ADMIN-PRIVILEGES=*MAXIMUM` (siehe [Seite 193](#)) die Attribute einer VM ändern, die beim Initialisieren der VM (`/CREATE-VM`) vorgegeben wurden.

Geändert werden können:

- die CPU-Quote und die maximale CPU-Leistungsaufnahme
  - die maximale IO-Leistungsaufnahme
  - das Kennwort für die Administration (`/BEGIN-VM-DIALOG`)
  - der Kommandoumfang für den VM2000-Administrator und VM-Administrator. Für den VM2000-Administrator kann der Kommandoumfang eingeschränkt, für den VM-Administrator erweitert werden, siehe [Seite 192](#)
  - die Privilegien der VM, siehe [Seite 145](#)
  - der Umfang der zu protokollierenden TRACE-Einträge
- der peripheren Geräte einer VM und der Geräte von VM2000 (siehe [Seite 284](#)).

Explizit können die Geräte und Pubsets mit dem Kommando

- `/ADD-VM-DEVICES` einer VM zugeordnet werden
- `/REMOVE-VM-DEVICES` einer VM entzogen werden
- `/SWITCH-VM-DEVICES` einer VM entzogen und einer anderen VM zugeordnet werden

Für die implizite Zuordnung von Geräten und Pubsets durch das Gastsystem werden die dafür vorgesehenen Geräte in so genannte Assignment Sets zusammengefasst. Die Geräte aus den Assignment Sets, für die eine VM privilegiert ist, dürfen durch das Gastsystem (implizit) der VM zugeordnet werden.

Spezielle Geräteattribute sowie Zuordnungs- und Benutzungsart können über `/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES` und `/MODIFY-VM-DEVICE-USAGE` verändert werden.

- des Hauptspeichers der VM durch Rekonfiguration (siehe [Seite 270](#))  
Der Hauptspeicher einer VM kann mit `/EXTEND-VM-MEMORY` vergrößert und mit `/REDUCE-VM-MEMORY` verkleinert werden.  
S Auf S-Servern können freie Hauptspeicherbereiche auch durch Verschieben einer VM mit `/MOVE-VM` vergrößert oder verkleinert werden (siehe [Seite 166](#)).
- der Zuordnung des Globalspeichers zur VM (S-Server, siehe [Seite 277](#))  
Der Globalspeicher kann mit `/ADD-VM-RESOURCES` den VMs zugeordnet und mit `/REMOVE-VM-RESOURCES` entzogen werden.
- der realen CPUs, die für den VM2000-Betrieb zur Verfügung stehen (siehe [Seite 218](#))  
Sie können mit `/ATTACH-VM-RESOURCES` zugeschaltet und mit `/DETACH-VM-RESOURCES` weggeschaltet werden.

- der (dynamischen) CPU-Pools (siehe [Seite 225](#))  
Mit den dort beschriebenen Kommandos können reale CPUs zu disjunkten CPU-Pools zusammengefasst werden. VMs und VM-Gruppen können den CPU-Pools zugeordnet werden.

### 5.2.10 Anhalten einer VM/Aufheben eines Wartezustandes

Eine VM im Zustand RUNNING kann mit `/HOLD-VM` angehalten werden. `/RESUME-VM` hebt einen Wartezustand auf.



Für Gastssysteme im MSCF-Verbund müssen Vorkehrungen getroffen werden, damit das Gastsystem während seines Anhaltens nicht als ausgefallen betrachtet wird.



Auf SQ-Servern wird mit `/HOLD-VM` die Firmware-Komponente der VM nicht angehalten. Die VM kann weiterhin eine minimale CPU-Leistung aufnehmen.

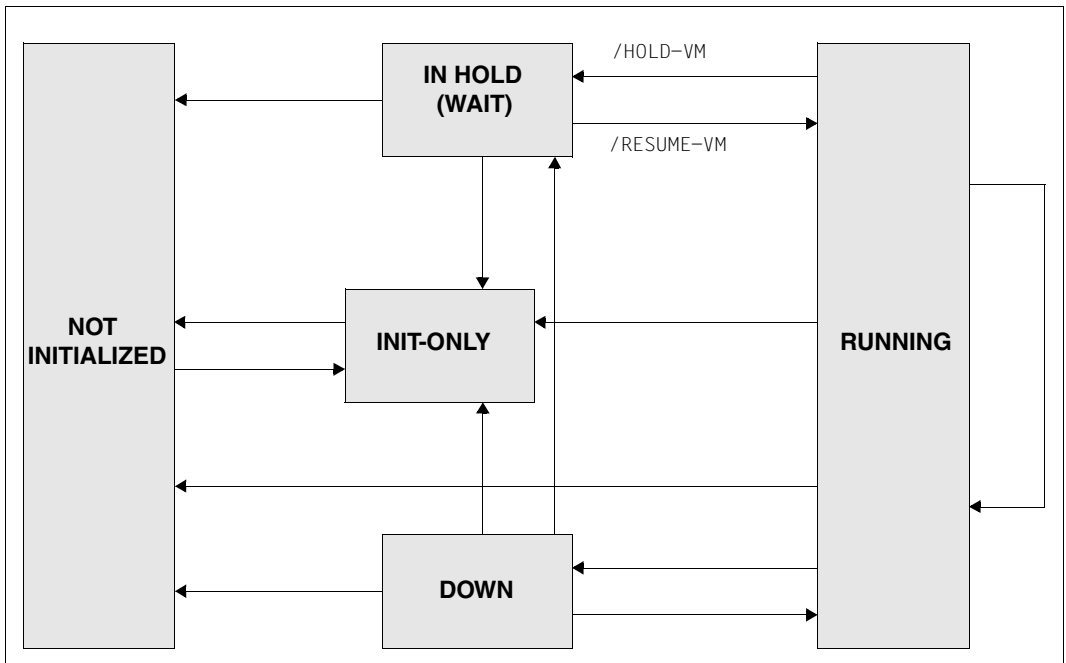


Bild 15: Zustandswechsel der VM durch `/HOLD-VM` bzw. `/RESUME-VM`

Man unterscheidet 3 verschiedene Wartezustände:

- **WAIT(VMA)** wird ausgelöst durch ein `/HOLD-VM` des VM-Administrators (Operand `VM-ID=*CURRENT`). Hierbei wird die VM angehalten, mit der bei `/BEGIN-VM-DIALOG` der Dialog begonnen wurde.
- **WAIT(SEL)** wird ausgelöst durch ein **selektives** `/HOLD-VM` des VM2000-Administrators (Operand `VM-ID=2..n`). Hierbei wird die VM mit der angegebenen VM-Identifikation angehalten.
- **WAIT(GLB)** wird ausgelöst durch ein **globales** `/HOLD-VM` des VM2000-Administrators (Operand `VM-ID=*ALL`). Hierbei werden alle laufenden VMs (außer der Monitor-VM) angehalten.

Diese Zustände können sich auch überlagern. So kann z.B. eine VM in den Zuständen /HOLD-VM des VM-Administrators und globales /HOLD-VM des VM2000-Administrators sein.

Die Wartezustände seiner VM kann sich der VM-Administrator mit /SHOW-VM-ATTRIBUTES ausgeben lassen. Den Zustand aller VMs liefert /SHOW-VM-RESOURCES für den VM2000-Administrator.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Zustandsübergänge einer VM, die beim Anhalten einer VM erreicht werden.

Kommando /HOLD-VM	VM2000-Administrator global (VM-ID=*ALL)	VM2000-Administrator selektiv (VM-ID=2..n)	VM-Administrator (VM-ID=*CURRENT)
<b>Alter Zustand</b>			
RUNNING	GLB	SEL	VMA
VMA	VMA+GLB	VMA+SEL	VMA
SEL	SEL+GLB	SEL	SEL+VMA
GLB	GLB	GLB+SEL	GLB+VMA
VMA+SEL	VMA+SEL+GLB	VMA+SEL	VMA+SEL
VMA+GLB	VMA+GLB	VMA+GLB+SEL	VMA+GLB
SEL+GLB	SEL+GLB	SEL+GLB	SEL+GLB+VMA
VMA+SEL+GLB	VMA+SEL+GLB	VMA+SEL+GLB	VMA+SEL+GLB

### *Bedeutung*

RUNNING VM läuft

GLB globales Anhalten durch den VM2000-Administrator (VM-ID=\*ALL)

SEL selektives Anhalten durch den VM2000-Administrator (VM-ID=2..n)

VMA Anhalten durch den VM-Administrator (VM-ID=\*CURRENT)

## Zustandsänderung mit RESUME-VM

Für das Aufheben eines Wartezustandes mit /RESUME-VM gelten folgende Regeln:

- Ein **selektives** /RESUME-VM des VM2000-Administrators (Operand VM-ID=2..n) erzwingt immer den Zustand RUNNING. Es werden also alle Wartezustände der VM aufgehoben.
- Ein **globales** /RESUME-VM des VM2000-Administrators (Operand VM-ID=\*ALL) hebt ein globales /HOLD-VM auf.
- Ein /RESUME-VM des VM-Administrators (Operand VM-ID=\*CURRENT) hebt ein /HOLD-VM des VM-Administrators auf.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Zustandsübergänge einer VM, die mit /RESUME-VM erreicht werden.

Kommando /RESUME-VM	VM2000-Administrator global (VM-ID=*ALL)	VM2000-Administrator selektiv (VM-ID=2..n)	VM-Administrator (VM-ID=*CURRENT)
Alter Zustand			
RUNNING	RUNNING	RUNNING	RUNNING
VMA	VMA	RUNNING	RUNNING
SEL	SEL	RUNNING	SEL
GLB	RUNNING	RUNNING	GLB
VMA+SEL	VMA+SEL	RUNNING	SEL
VMA+GLB	VMA	RUNNING	GLB
SEL+GLB	SEL	RUNNING	SEL+GLB
VMA+SEL+GLB	VMA+SEL	RUNNING	SEL+GLB

### Beispiel

VM2000-Administrator	VM-Administrator der VM2	Zustand der VM2
	/BEGIN-VM-DIALOG VM-ID=2	
	/START-VM VM-ID=2	RUNNING
	/HOLD-VM VM-ID=*CURRENT	VMA
/HOLD-VM VM-ID=*ALL		VMA+GLB
	/RESUME-VM VM-ID=*CURRENT	GLB
/RESUME-VM VM-ID=2		RUNNING
/HOLD-VM VM-ID=*ALL		GLB
/RESUME-VM VM-ID=*ALL		RUNNING


## 5.2.11 Verschieben einer VM im Hauptspeicher

 Auf SQ-Servern braucht die Lage einer VM nicht verändert zu werden.  
`/MOVE-VM` steht dort nicht zur Verfügung.

Mit `/MOVE-VM` kann der VM2000-Administrator auf S-Servern die Lage einer VM im Hauptspeicher, die beim Initialisieren der VM festgelegt wurde, nachträglich ändern.

Überschneidungen mit dem bisherigen Hauptspeicher der VM sind zulässig. Die neue Adresse muss ein Vielfaches von 1 MByte sein.

Ein Gastsystem BS2000/OSD ab V7.0 kann im MSCF-Verbund so abgesichert werden, dass dieses Gastsystem während seines Verschiebens von MSCF-Partnern nicht als ausgefallen betrachtet wird.

 Für Gastsysteme BS2000/OSD < V7.0, für die keine automatische Absicherung über MSCF erfolgt, müssen wie in früheren VM2000-Versionen Vorkehrungen getroffen werden, damit das Gastsystem während seines Verschiebens nicht als ausgefallen betrachtet wird.

## 5.2.12 Benachrichtigen von VM-Administratoren

Mit `/SEND-VM-MESSAGE` können Nachrichten an die VM-Administratoren gesendet werden, z.B. über den bevorstehenden Shutdown des Monitorsystems. Die Nachricht kann entweder an die Administratoren einer bestimmten VM oder an alle VM-Administratoren gesendet werden.

Der Nachrichtentext wird den angesprochenen Administratoren als Insert der freilaufenden Meldung `VMS2036` zugestellt.

### 5.2.13 Ändern der VMCONS-Parameter

Mit `/MODIFY-VMCONS-PARAMETERS` können folgende, in der Parameterdatei des Subsystems VM2-MON eingestellte Parameter von `$VMCONS` geändert werden:

- das OPERID-Kennwort für die UCON-Anmeldung von `$VMCONS`
- das Kennwort für den Verbindungsaufbau zu `$VMCONS`

Die neuen Kennwörter sind nach Kommandoausführung für neue Verbindungen gültig. Bereits bestehende Verbindungen laufen unverändert weiter.

Die neuen Kennwörter behalten ihre Gültigkeit bis zum Ende der laufenden Session oder bis zur erneuten Eingabe des Kommandos. Sie behalten ihre Gültigkeit auch nach einem Restart von `$VMCONS`. Sie stehen jedoch nach einem automatischen Restart des Monitorsystems nicht mehr zur Verfügung. Änderungen für den nächsten Systemlauf müssen in der Parameterdatei des Subsystems VM2-MON vorgenommen werden.

### 5.2.14 Beenden der VM-Administration

Ein ADMIN-Dialog aus einer privilegierten Benutzertask oder über `$VMCONS` wird beendet mit `/END-VM-DIALOG VM-ID=... ,TYPE=*ADMIN`.

Wenn der letzte (oder einzige) Dialog einer Verbindung zu `$VMCONS` beendet wird, kann mit dem Operanden `DISCONNECT` festgelegt werden, ob die Verbindung zu `$VMCONS` abgebaut wird oder bestehen bleiben soll.

Mit `/END-VM-DIALOG` wird die Verbindung zu `$VMCONS` auch dann abgebaut, wenn lediglich eine Verbindung zu `$VMCONS` besteht, d.h. noch kein Dialog begonnen wurde.

`/END-VM-DIALOG` kann vom VM-Administrator für seine VM eingegeben werden.

Gibt der VM2000-Administrator `/END-VM-DIALOG` für eine VM ungleich der Monitor-VM ein, so werden je nach Angabe im Operanden `TYPE` alle betroffenen Dialoge der VM beendet.

Gibt der VM2000-Administrator `/END-VM-DIALOG` für die Monitor-VM **von einer BS2000-Konsole** ein, so werden alle ADMIN-Dialoge der Monitor-VM beendet.

Beendet ein VM2000-Administrator den ADMIN-Dialog mit der Monitor-VM, so wird ein `/SHOW-VM-STATUS` mit periodischer Ausgabe dieses VM2000-Administrators beendet.

### 5.2.15 Abbrechen des Gastsystems auf einer VM

Mit `/RESET-VM` wird das Gastsystem auf einer VM abgebrochen, d.h. die virtuellen CPUs der VM werden gestoppt.

Die Attribute und Betriebsmittel der VM bleiben erhalten. ADMIN- und VC-Dialoge laufen weiter. Implizit zugeordnete Geräte (siehe [Seite 288](#)) werden der VM jedoch entzogen. Eine laufende Hauptspeicher-Rekonfiguration wird abgebrochen.

**[S]** Auf S-Servern wird die Funktion „Channel Subsystem Monitoring Facility“ für das Gastsystem ausgeschaltet.

Mit `/RESET-VM` werden folgende Aufgaben ermöglicht:

- Unterbinden von Plattenzugriffen eines scheinbar ausgefallenen Gastsystems
- Verkleinern der `MEMORY-SIZE` mit `/REDUCE-VM-MEMORY` (falls bei der Kommandoausführung im laufenden Betrieb Probleme auftreten)
- Verkleinern der `MIN-MEMORY-SIZE` mit `/REDUCE-VM-MEMORY` (S-Server)

**[SQ]** Auf SQ-Servern bricht auch die Funktion „Abort VM“ des SQ-Managers das Gastsystem ab, siehe das Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18].

#### Zustand der VM

Nach Ausführung von `/RESET-VM` erhält die VM den Zustand `INIT-ONLY`.

**[SQ]** Eine VM im Zustand `MIGRATING` kann nicht abgebrochen werden.



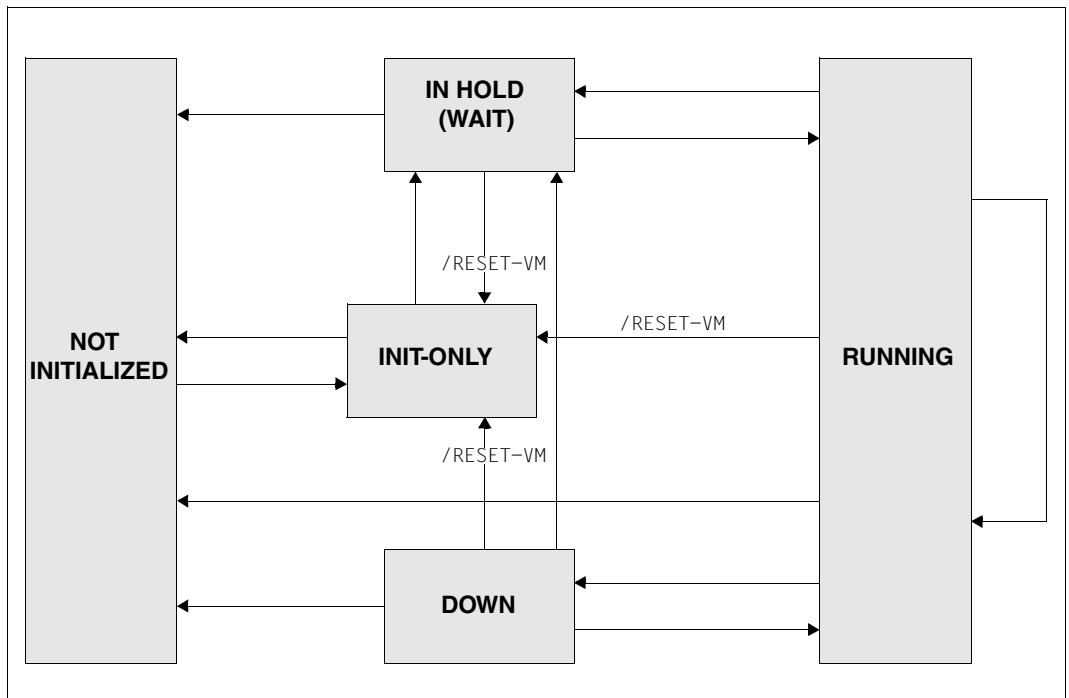


Bild 16: Zustandswechsel einer VM durch /RESET-VM

## 5.2.16 Shutdown im Gastsystem und von VM2000

Mit `/SHUTDOWN-VM` wird ein Shutdown (ohne Restart) in den ausgewählten BS2000-Gastsystemen (ab BS2000/OSD V7.0) ausgeführt:

- Der VM-Administrator beendet mit dem Operanden `VM-ID=<vm-id>` das Gastsystem auf seiner VM. Der VM2000-Administrator kann damit ein beliebiges Gastsystem mit Ausnahme des Monitorsystems beenden.
- Der VM2000-Administrator beendet mit dem Operanden `VM-ID=*VM-GUESTS` die Gastsysteme aller VMs mit Ausnahme des Monitorsystems.
- Der VM2000-Administrator beendet mit dem Operanden `VM-ID=*VM2000` die Gastsysteme aller VMs und zuletzt das Monitorsystem (koordinierter Shutdown von VM2000).

### Shutdown für ein Gastsystem

Der Shutdown für ein BS2000-Gastsystem (ab BS2000/OSD V7.0) mit Ausnahme des Monitorsystems wird vom VM- oder VM2000-Administrator mit `/SHUTDOWN-VM . . . , ACTION=*ENTER-JOB / *SHUTDOWN(. . . )` eingeleitet.

`ACTION=*ENTER-JOB` leitet den Shutdown im Gastsystem ein durch den Aufruf der Kommandodatei `$TSOS.SYS.VM.SHUTDOWN` als Enter-Job. Die Kommandodatei erlaubt kundenspezifische Vorbereitungen für den Shutdown, z.B. das Beenden bestimmter Applikationen. Die letzte Aktion der kundenspezifischen Vorbereitungen muss das BS2000-Kommando `/SHUTDOWN MODE=*NQ / *END(RESTART=*NQ)` sein. Zur Ausführung von `/SHUTDOWN` wird das Privileg `OPERATING` benötigt (siehe [Seite 92](#)).

`ACTION=*SHUTDOWN(QUIET-TIME=. . . )` leitet den Shutdown im Gastsystem über den Aufruf des Shutdown-Processing (analog dem BS2000-Kommando `/SHUTDOWN`) ein. Dabei wird die Zeit in Minuten angegeben, in der das Gastsystem im `QUIET`-Zustand bleibt (`/SHUTDOWN MODE=*QUIET`), bevor es endgültig beendet wird (`/SHUTDOWN MODE=*NQ/*END(RESTART=*NQ)`).

- SQ Auf SQ-Servern kann der Shutdown für ein Gastsystem auch über den SQ-Manager eingeleitet werden, siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie Bedienen und Verwalten“ [\[18\]](#).

## Koordinierter Shutdown von VM2000

Der koordinierte Shutdown von VM2000 wird vom VM2000-Administrator eingeleitet und in zwei Stufen ausgeführt:

1. Für alle BS2000-Gastsysteme (ab BS2000/OSD V7.0), nicht jedoch für das Monitorsystem, wird der Shutdown wie zuvor beschrieben eingeleitet.



Für andere Gastsysteme wird keine Aktion eingeleitet. Sie müssen vorab vom jeweiligen Operator beendet werden. Andernfalls wird die VM beim Shutdown für das Monitorsystem ohne Rücksicht auf den momentanen Gastsystemzustand beendet (siehe [Seite 83](#)).

Das Monitorsystem wartet auf die Systembeendigung in den Gastsystemen. Die maximale Wartezeit dafür wird im Operanden `WAITING-TIME` angegeben. Die Wartezeit beginnt mit dem Start der Enter-Jobs bzw. mit dem Einleiten des Shutdown-Processing (`MODE=*END`) in den Gastsystemen.



Die maximale Wartezeit sollte größer gewählt werden als die größte SHUTCTL-Wartezeit in den BS2000-Gastsystemen (ab BS2000/OSD V7.0), siehe Systemparameter SHUTCTL im Handbuch „Systembetreuung“ [2]. Die Gastsysteme können damit beendet werden, bevor das Monitorsystem beendet wird.

Während in den Gastsystemen der Shutdown durchgeführt wird, bleibt das Monitorsystem im normalen Betrieb. Es können auch noch VM2000-Kommandos eingegeben werden. Folgende Kommandos werden aber mit der Meldung `VMS2101` abgewiesen:

- `/BEGIN-VM-DIALOG TYPE=*ADMIN/*BOTH`
- `/CREATE-VM`
- `/HOLD-VM` (für einen VM-Administrator)
- `/SHUTDOWN-VM`
- `/START-VM . . . ,DIAGNOSTIC-IPL=*NO` („normaler“ IPL)



Auf S-Servern verhindert VM2000 auch den Restart eines Gastsystems.

2. Wenn alle Gastsysteme beendet sind (alle virtuellen Maschinen haben den Zustand `INIT-ONLY` oder `DOWN`) oder nach Ablauf der Wartezeit führt das Monitorsystem selbst den Shutdown wie zuvor beschrieben durch. Alle übrigen Gastsysteme werden dabei implizit durch `/DELETE-VM CHECK-VM-STATE=*NO` unabhängig von ihrem Zustand beendet.



Auf S-Servern wird mit dem Shutdown des Monitorsystems auch der Betrieb von VM2000 und des BS2000/OSD-Servers beendet.



Auf SQ-Servern bleibt die Server-Unit des SQ-Servers auch dann noch in Betrieb; sie kann über den SQ-Manager beendet werden.

Ein Beispiel zum koordinierten Shutdown finden Sie auf [Seite 81](#).

Auf allen Server-Serien kann danach ein neuer IPL erfolgen.

### Hinweise zum Shutdown-Processing mit /SHUTDOWN-VM

- Aktive Sicherungsläufe werden ignoriert, so als wäre im Monitorsystem und in allen Gastsystemen der Klasse-2-Systemparameter SHUTARCH=N eingestellt, siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2].
- Wenn das Shutdown-Processing für eine VM bereits mit `/SHUTDOWN-VM VM-ID=<vm-id> /*VM-GUESTS, ACTION=*ENTER-JOB` oder `*SHUTDOWN(...)` mit signifikanter `QUIET-TIME` eingeleitet worden war, dann kann nachfolgend `/SHUTDOWN-VM VM-ID=<vm-id> /*VM-GUESTS, ACTION=*SHUTDOWN(QUIET-TIME=0)` zum sofortigen Einleiten des endgültigen Shutdown-Processing (`MODE=*END`) eingegeben werden.
- Nach dem Einleiten des Shutdown-Processing mit `/SHUTDOWN-VM VM-ID=*VM2000(...)` verhindert VM2000 den Restart des Monitorsystems oder eines Gastsystems. Die Ausführung von SLED ist aber weiter möglich.
  - SQ Auf SQ-Servern kann VM2000 einen Start oder Restart des Gastsystems über den SQ-Manager oder über die SVP-Funktionen der KVP-Konsole, die der VM zugeordnet ist, **nicht** verhindern.
- Wenn auf `/SHUTDOWN-VM VM-ID=<vm-id> /*VM-GUESTS` ein koordinierter Shutdown von VM2000 mit `/SHUTDOWN-VM VM-ID=*VM2000(...)` und einer kürzeren `QUIET-TIME` oder `QUIET-TIME=0` folgt, dann verkürzt sich ggf. die zuvor gegebene `QUIET-TIME` für das Gastsystem entsprechend.
- `/SHUTDOWN-VM VM-ID=*VM2000(...), ACTION=*ENTER-JOB` wird abgewiesen, wenn zuvor bereits `/SHUTDOWN-VM VM-ID=<vm-id> /*VM-GUESTS, ACTION=*SHUTDOWN` eingegeben worden war.
  - SQ `/SHUTDOWN-VM VM-ID=<vm-id> /*VM2000` wird für eine VM im Zustand `MIGRATING` abgewiesen.
  - `/SHUTDOWN-VM VM-ID=*VM-GUESTS` wird für eine VM im Zustand `MIGRATING` nicht durchgeführt.

### Zustand der VM

Nach Ausführung von /SHUTDOWN-VM im Gastsystem erhält die betreffende VM den Zustand DOWN. Dieser Zustand wird auch erreicht nach /SHUTDOWN oder abnormaler Systembeendigung (SETS) im Gastsystem.

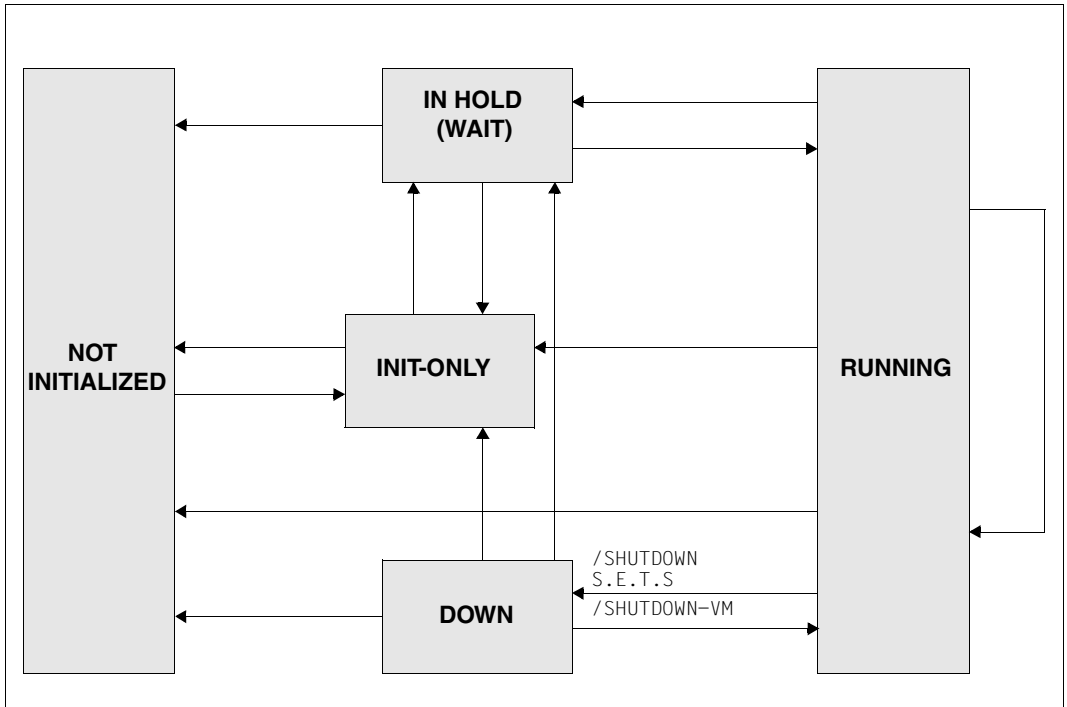


Bild 17: Zustandswechsel einer VM durch Shutdown

## 5.2.17 Beenden einer VM

Eine VM wird mit `/DELETE-VM` beendet. Die Hauptspeicherzuordnung, die Gerätezuordnung für alle Geräte, die Zuordnung zu einem CPU-Pool, die Zuordnung zu einer VM-Gruppe und die Initialisierung der VM werden damit aufgehoben.

**[SQ]** Auf SQ-Servern wird die Hauptspeicherfreigabe asynchron ausgeführt und kann mehrere Sekunden dauern. Der freigegebene Speicher steht erst dann für andere oder neue VMs zur Verfügung.

`/DELETE-VM` kann vom VM-Administrator für seine VM eingegeben werden. Der VM2000-Administrator kann darüber hinaus mit diesem Kommando jede existierende VM, mit Ausnahme der Monitor-VM, beenden.

Bei `/DELETE-VM` werden von VM2000 alle ADMIN-Dialoge mit der VM und alle VC-Dialoge mit dem Gastsystem auf der VM beendet.

Die Ausgabe von periodischen Messwerten (`/SHOW-VM-STATUS PERIOD=<integer>`) für diese VM wird beendet.

### Auswirkungen auf das Gastsystem

Mit `/DELETE-VM . . . ,CHECK-VM-STATE=*NO` wird ein laufendes Gastsystem sofort beendet. Deshalb können Dateien des Gastsystems, das auf der VM abläuft, in einem inkonsistenten Zustand sein. Um dies auszuschließen, sollte vor dem Beenden der VM im Gastsystem ein Shutdown durchgeführt werden.

### Zustand der VM

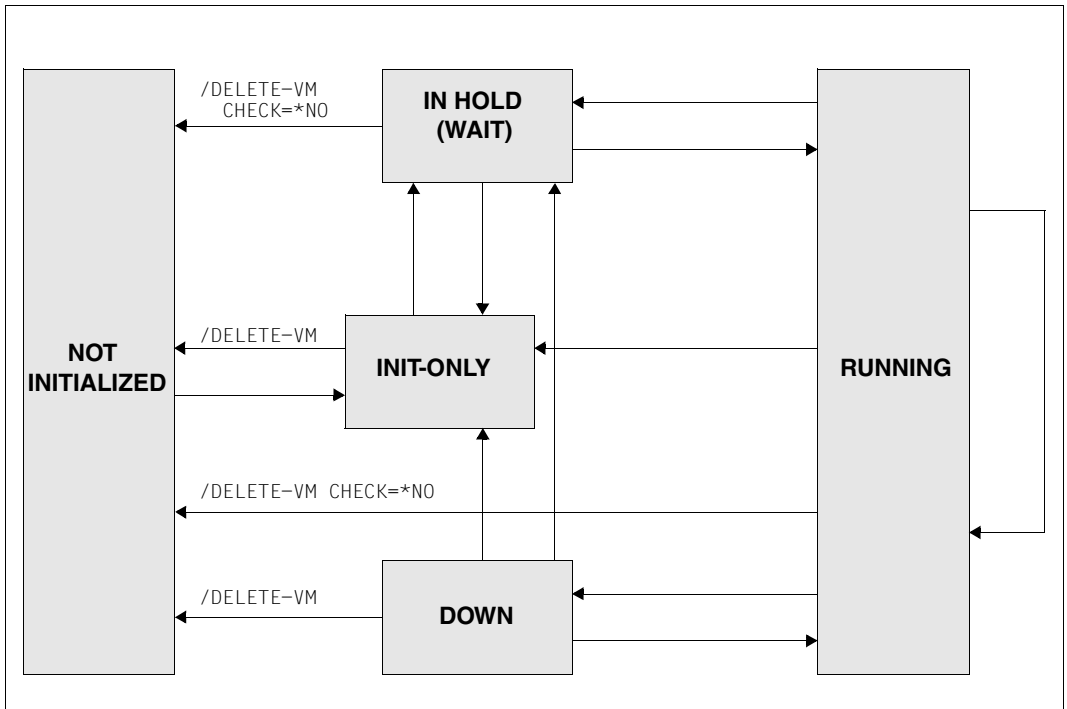
VM2000 verhindert das versehentliche Beenden einer noch aktiven VM (`CHECK-VM-STATE=*YES`).

Soll eine VM im Zustand `IN HOLD (WAIT)` oder `RUNNING` beendet werden, muss der Operand `CHECK-VM-STATE=*NO` angegeben werden.

**[SQ]** Eine VM im Zustand `MIGRATING` sollte nicht beendet werden. Wenn sie in einem Ausnahmefall trotzdem beendet werden soll, dann muss der Operand `CHECK-VM-STATE=*NO` angegeben werden

Nach Ausführung von `/DELETE-VM` erhält die VM den Zustand `NOT INITIALIZED`.

Bei der Ausführung von `/DELETE-VM` wird zunächst `/HOLD-VM` ausgeführt.

Bild 18: Zustandswechsel der VM durch `/DELETE-VM`

## 5.3 Bedienen von VM-Gruppen (S-Server)

Das VM2000-Konzept der VM-Gruppen erlaubt es dem VM2000-Administrator mehrere VMs zu einer organisatorischen Einheit zusammenzufassen. VM-Gruppen besitzen eigene Attribute und sind einem CPU-Pool zugeordnet. Die VMs, die der VM-Gruppe zugeordnet sind, werden beim Scheduling auf besondere Weise berücksichtigt.

SQ Auf SQ-Servern stehen VM-Gruppen nicht zur Verfügung.

### Eigenschaften von VM-Gruppen und ihren Mitgliedern

VM-Gruppen besitzen eine eigene CPU-Quote (Operand `CPU-QUOTA`). Sie bestimmt den Anteil der VM-Gruppe an der CPU-Leistung des CPU-Pools im Vergleich zu anderen im CPU-Pool befindlichen VM-Gruppen und VMs, die keiner VM-Gruppe angehören. Analog zur virtuellen Maschine kann die CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe durch die maximale CPU-Leistungsaufnahme (Operand `MAX-CPU-UTILIZATION`) begrenzt werden.

Auch beim Scheduling wird die VM-Gruppe als Einheit betrachtet. Wenn eine VM der VM-Gruppe den ihr zugedachten CPU-Anteil noch nicht ausgeschöpft hat, dann werden die übrigen VMs der VM-Gruppe beim Scheduling gegenüber den anderen VMs des CPU-Pools bevorzugt. Dies wird auch als „Lastausgleich innerhalb einer VM-Gruppe“ bezeichnet.

Die VMs, die einer VM-Gruppe zugeordnet sind, werden auch als „Mitglieder der VM-Gruppe“ bezeichnet. Sie besitzen eine eigene Mitglieds-CPU-Quote (Operand `MEMBER-CPU-QUOTA`), die den CPU-Anteil der VM im Vergleich zu den anderen VMs der VM-Gruppe bestimmt.

Die CPU-Leistungsaufnahme einer Mitglieds-VM wird sowohl durch die „maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM“ als auch durch die „maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe“ nach oben begrenzt.

Weitere Informationen zu CPU-Quote, maximaler CPU-Leistungsaufnahme und Scheduling finden Sie in den Abschnitten [„Verteilung der CPU-Leistung auf die VMs planen“ auf Seite 238](#) und [„Scheduling-Verfahren“ auf Seite 249](#).

Auch die Monitor-VM kann einer VM-Gruppe zugeordnet werden.



## Kommandos zur Bedienung von VM-Gruppen

Eine VM-Gruppe wird vom VM2000-Administrator im ADMIN-Dialog mit der Monitor-VM bedient. Funktion und Privilegien des VM2000-Administrators sind im [Abschnitt „Bedienen des Gesamtsystems VM2000“ auf Seite 186](#) beschrieben.

In der folgenden Tabelle sind die einzelnen Bedienungsgruppen mit den zugehörigen VM2000-Kommandos für die Bedienung einer VM-Gruppe zusammengestellt.

Bedienungsgruppe	VM2000-Kommando
<a href="#">Einrichten einer VM-Gruppe</a>	CREATE-VM-GROUP <sup>1</sup>
<a href="#">Zuordnen einer VM zu einer VM-Gruppe</a>	CREATE-VM <sup>1</sup> ADD-VM-TO-VM-GROUP <sup>1</sup>
<a href="#">Ändern der Attribute einer VM in einer VM-Gruppe</a>	MODIFY-VM-ATTRIBUTES <sup>2</sup>
<a href="#">Entfernen einer VM aus einer VM-Gruppe</a>	DELETE-VM <sup>3</sup> REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP <sup>1</sup>
<a href="#">Ändern der Attribute einer VM-Gruppe</a>	MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES <sup>1</sup> ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL <sup>1</sup>
<a href="#">Informationen über eine VM-Gruppe ausgeben</a>	SHOW-VM-GROUP <sup>1</sup>
<a href="#">Auflösen einer VM-Gruppe</a>	DELETE-VM-GROUP <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kommando nur für den VM2000-Administrator

<sup>2</sup> Kommando für den VM2000-Administrator und diejenigen VM-Administratoren mit ADMIN-PRIVILEGES=\*MAXIMUM (siehe [Seite 193](#))

<sup>3</sup> Kommando für den VM2000-Administrator und den VM-Administrator der VM

Diese Bedienungsgruppen sind in den folgenden Abschnitten näher beschrieben.

### 5.3.1 Einrichten einer VM-Gruppe

Bevor mit einer VM-Gruppe gearbeitet werden kann, muss sie in VM2000 eingerichtet werden. Das Einrichten einer VM-Gruppe wird vom VM2000-Administrator mit `/CREATE-VM-GROUP` durchgeführt.

Beim Einrichten werden der VM-Gruppe folgende Attribute zugeordnet:

- Name der VM-Gruppe
- CPU-Quote und maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe
- CPU-Pool der VM-Gruppe

Maximal können halb so viele VM-Gruppen wie VMs eingerichtet werden (nach oben aufgerundet). Die Anzahl der VMs ist hardware-abhängig, siehe [Seite 457](#).

#### *Beispiel*

Auf einem S-Server sind maximal 15 VMs zulässig.

Somit können maximal 8 VM-Gruppen eingerichtet werden.

Die maximale Anzahl der VMs und die maximale Anzahl der VM-Gruppen werden auch bei `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*CONFIGURATION` ausgegeben.

#### **Name der VM-Gruppe**

Der Name einer VM-Gruppe kann frei gewählt werden. Er muss die VM-Gruppe eindeutig identifizieren. `/CREATE-VM-GROUP` wird abgewiesen, falls ein angegebener VM-Gruppenname bereits vergeben ist.

#### *Empfehlungen für die Gestaltung und Verwendung der Namen von VM-Gruppen*

Der Name für eine VM-Gruppe sollte eindeutig innerhalb einer VM2000-Installation sein (Data Center Organisation) und den Zweck der VM-Gruppe kennzeichnen.

Die Namenskreise für VMs, VM-Gruppen und CPU-Pools sollten disjunkt sein.

#### **CPU-Quote und maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe**

Die CPU-Quote der VM-Gruppe bestimmt den Anteil der VM-Gruppe an der CPU-Leistung des zugeordneten CPU-Pools im Vergleich zu den übrigen VMs, die dem gleichen CPU-Pool direkt oder als Mitglied einer VM-Gruppe zugeordnet sind.

Die CPU-Leistungsaufnahme einer VM-Gruppe kann durch die maximale CPU-Leistungsaufnahme begrenzt werden. Dieser Wert begrenzt implizit auch die CPU-Leistungsaufnahme jeder VM, die der VM-Gruppe zugeordnet ist.

CPU-Quote und maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe können nachträglich mit `/MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES` geändert werden.

### CPU-Pool, dem die VM-Gruppe zugeordnet wird

Jede VM-Gruppe ist stets genau einem CPU-Pool zugeordnet. Standardmäßig (Operand `CPU-POOL-NAME=*STDPPOOL`) wird die VM-Gruppe beim Initialisieren dem Standard-CPU-Pool zugeordnet.

Die Zuordnung einer VM-Gruppe zu einem CPU-Pool kann nachträglich mit `/ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL` geändert werden.

## 5.3.2 Zuordnen einer VM zu einer VM-Gruppe

Nach dem Einrichten einer VM-Gruppe können VMs der VM-Gruppe zugeordnet werden. Das Zuordnen von VMs zu einer VM-Gruppe wird vom VM2000-Administrator beim Initialisieren der VM mit `/CREATE-VM` (Operand `CPU-QUOTA=*BY-VM-GROUP`) oder im laufenden Betrieb mit `/ADD-VM-TO-VM-GROUP` durchgeführt.

Beim Zuordnen im laufenden Betrieb darf die VM noch keiner VM-Gruppe zugeordnet sein. Sie muss dem gleichen CPU-Pool zugeordnet sein, dem auch die VM-Gruppe zugeordnet ist.

Beim Zuordnen zu einer VM-Gruppe wird für die VM eine **Mitglieds-CPU-Quote** angegeben, die den eigenen CPU-Anteil der VM im Vergleich zu den übrigen VMs der VM-Gruppe bestimmt. Die CPU-Quote der (eigenständigen) VM wird aufgegeben.

Die CPU-Leistungsaufnahme einer Mitglieds-VM wird sowohl durch die „maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM“ als auch durch die „maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe“ nach oben begrenzt. Die **maximale CPU-Leistungsaufnahme** einer VM wird bereits beim Initialisieren der VM mit `/CREATE-VM` festgelegt. Sie kann nachträglich mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` verändert werden.

### 5.3.3 Ändern der Attribute einer VM in einer VM-Gruppe

Neben den allgemeinen Attributen einer VM können die folgenden Attribute, die für das Scheduling innerhalb der VM-Gruppe maßgebend sind, geändert werden.

Die **Mitglieds-CPU-Quote** einer VM in einer VM-Gruppe kann vom VM2000-Administrator mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` (Operand `CPU-QUOTA=*BY-VM-GROUP(MEMBER-CPU-QUOTA=...`) geändert werden. Damit verändert sich der eigene CPU-Anteil der VM im Vergleich zu den übrigen VMs der VM-Gruppe.

Die **maximale CPU-Leistungsaufnahme** einer VM in einer VM-Gruppe kann vom VM2000-Administrator ebenfalls mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` (Operand `MAX-CPU-UTILIZATION`) geändert werden. Unverändert wird dieser Wert implizit durch die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe begrenzt.

### 5.3.4 Entfernen einer VM aus einer VM-Gruppe

Das Entfernen einer VM aus einer VM-Gruppe wird vom VM2000-Administrator mit `/REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP` durchgeführt oder implizit vom VM-Administrator mit `/DELETE-VM` ausgelöst.

Beim Entfernen einer VM aus einer VM-Gruppe mit `/REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP` wird der VM, die dann wieder eigenständig wird, eine neue CPU-Quote zugeordnet. Die Mitglieds-CPU-Quote der VM wird aufgegeben.

Mit dem Entfernen der letzten VM aus einer VM-Gruppe verändert sich der Anteil an der CPU-Leistung des CPU-Pools für die übrigen VM-Gruppen und VMs, die dem gleichen CPU-Pool direkt oder als Mitglied einer VM-Gruppe zugeordnet sind.

### 5.3.5 Ändern der Attribute einer VM-Gruppe

**CPU-Quote** und **maximale CPU-Leistungsaufnahme** einer VM-Gruppe können vom VM2000-Administrator mit `/MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES` geändert werden.

Damit verändert sich der CPU-Anteil der VM-Gruppe im Vergleich zu anderen VM-Gruppen und VMs, die dem gleichen CPU-Pool direkt oder als Mitglied einer VM-Gruppe zugeordnet sind.

Die VM-Gruppe kann vom VM2000-Administrator mit `/ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL` einem anderen **CPU-Pool** zugeordnet werden.

### 5.3.6 Informationen über eine VM-Gruppe ausgeben

Informationen über eine VM-Gruppe erhält der VM2000-Administrator mit `/SHOW-VM-GROUP`.

Er erhält mit diesem Kommando folgende Informationen.

- die Attribute der VM-Gruppe, wie sie mit `/CREATE-VM-GROUP` bzw. `/MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES` festgelegt wurden
- die Attribute der VMs, die der VM-Gruppe zugeordnet sind

Informationen über die Zuordnung einer VM zu einer VM-Gruppe erhält der VM2000-Administrator auch mit `/SHOW-VM-RESOURCES` und der VM-Administrator mit `/SHOW-VM-ATTRIBUTES`.

### 5.3.7 Auflösen einer VM-Gruppe

Nachdem alle VMs aus einer VM-Gruppe entfernt worden sind, kann die VM-Gruppe aufgelöst werden. Das Auflösen einer VM-Gruppe wird vom VM2000-Administrator mit `/DELETE-VM-GROUP` durchgeführt.

### 5.3.8 Beispiel zum Bedienen von VM-Gruppen

Das folgende Beispiel zeigt das Bedienen einer VM-Gruppe mit zwei VMs durch den VM2000-Administrator auf einem S-Server.

```

/show-vm-resources information=*std _____ (1)
          CPU-POOL(P)
VM-ID    VM-GROUP(G)  CPU-Q  MAX-U  PROC  MEM-SIZE  MAX-IO
  1 MONITOR *STDPOOL(P)  30.00  100.00  2(+1)  128 MB (100)
  2 C1SYS1  *STDPOOL(P)  20.00   20.00  2(+1)  128 MB (100)

VM-ID    STATE          GUEST  VERSION  ADMIN  PRIV
  1 MONITOR  RUNNING          BS2-OSD  V09.0A  YES   AS
  2 C1SYS1  RUNNING          BS2-OSD  V09.0A  NO    AS
F R E E  VM:13          LARGEST-DOMAIN: 3814 MB
/create-vm-group vm-group-name=gcust1,cpu-quota=20,
                 max-cpu-utilization=20,cpu-pool-name=*stdpool _____ (2)
VMS4401 VM GROUP 'GCUST1' CREATED
VMS4625 VM GROUP 'GCUST1' ASSIGNED TO CPU POOL '*STDPOOL'
/add-vm-to-vm-group vm-id=c1sys1,vm-group-name=gcust1,
                   member-cpu-quota=1 _____ (3)
VMS4425 VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) ASSIGNED TO VM GROUP 'GCUST1'

```

- (1) Das Kommando zeigt den Ausgangszustand für dieses Beispiel:  
Ein Kunde hat mit dem Data Center eine gewisse CPU-Leistung vereinbart, die einer CPU-Leistung von 20% auf diesem Server entspricht. Der VM2000-Administrator hat deshalb die Kunden-VM C1SYS1 mit einer CPU-Quote und einer maximalen CPU-Leistungsaufnahme von 20 ausgestattet. Monitor- und Kunden-VM laufen unter BS2000/OSD V9.0. Der VM2000-Administrator bedient auch die Kunden-VM. Die Bedeutung der Ausgabespalten wird im [Abschnitt „Verteilung der CPU-Leistung auf die VMs planen“ auf Seite 238](#) näher erläutert.
- (2) Der Kunde möchte nun eine zweite VM benutzen. Die vereinbarte CPU-Leistung soll aber beibehalten werden. Dazu richtet der VM2000-Administrator die VM-Gruppe GCUST1 ein und stattet sie mit einer CPU-Quote und einer maximalen CPU-Leistungsaufnahme von 20 aus. Die VM-Gruppe wird dem Standard-CPU-Pool zugeordnet.
- (3) Die Kunden-VM C1SYS1 wird der VM-Gruppe GCUST1 zugeordnet. Als Mitglieds-CPU-Quote wird 1 gewählt; die CPU-Quote, die die VM bei ihrer Initialisierung erhielt (20), wird aufgegeben.

```

/create-vm memory-size=128,vm-name=c1sys2,processor=*bi,
  cpu-quota=*by-vm-group(vm-group-name=gcust1,member-cpu-quota=1) ----- (4)
VMS3050 VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2) CREATED
VMS4425 VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2) ASSIGNED TO VM GROUP 'GCUST1'
VMS4615 VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2) ASSIGNED TO CPU POOL '*STDPOOL'
/show-vm-group vm-group-name=gcust1,information=*all ----- (5)
VM-GROUP CPU-POOL CPU-Q MAX-U
GCUST1 *STDPOOL 20.00 20.00

VM-GROUP CPU-POOL VM-ID CPU-Q / EFF-Q MAX-U / EFF-U
GCUST1 *STDPOOL 2 C1SYS1 1.00 / 10.00 20.00 / 20.00
          3 C1SYS2 1.00 / 10.00 100.00 / 20.00

...

/modify-vm-group-attributes vm-group-name=gcust1,cpu-quota=30,
  max-cpu-utilization=30 ----- (6)
/show-vm-group vm-group-name=gcust1,information=*attributes
VM-GROUP CPU-POOL CPU-Q MAX-U
GCUST1 *STDPOOL 30.00 30.00
/modify-vm-attributes vm-id=c1sys1,
  cpu-quota=*by-vm-group(member-cpu-quota=2),max-cpu-utilization=30 --- (7)

```

- (4) Die Kunden-VM `C1SYS2` wird eingerichtet. Sie wird bereits beim Initialisieren der VM-Gruppe `GCUST1` zugeordnet (und damit dem Standard-CPU-Pool) und erhält ebenfalls die Mitglieds-CPU-Quote 1.
- (5) Die Informationsausgabe für die VM-Gruppe zeigt den nun erreichten Zustand: Die beiden Kunden-VMs `C1SYS1` und `C1SYS2` teilen sich die vereinbarte CPU-Leistung (gleiche CPU-Quote, also jeweils 10% (Planwerte)). Die maximale CPU-Leistungsaufnahme von `C1SYS2` wurde zwar durch den Standardwert im Kommando auf 100 gesetzt, wird aber durch den entsprechenden Wert der Gruppe auf 20 reduziert.
- (6) Nach einer gewissen Zeit benötigt der Kunde eine höhere CPU-Leistung und vereinbart mit dem Data Center eine CPU-Leistung von 30% der Serverleistung. Der VM2000-Administrator erhöht dazu die entsprechenden Werte der VM-Gruppe `GCUST1`.
- (7) Zusätzlich soll die vereinbarte CPU-Leistung so auf die Kunden-VMs aufgeteilt werden, dass `C1SYS1` eine doppelt so hohe CPU-Leistung wie `C1SYS2` erhält. Der VM2000-Administrator verdoppelt dazu die CPU-Quote der VM `CSYS1` und erhöht deren maximale CPU-Leistungsaufnahme (von 20) auf den vereinbarten Anteil (30).

```

/show-vm-resources information=*cpu,
                               vm-id=*by-vm-group(vm-group-name=gcust1) _____ (8)
VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC
  2 C1SYS1   *STDPool  30.00    2.00/  20.00  30.00/  30.00  2(+1)
  3 C1SYS2   *STDPool  30.00    1.00/  10.00  100.00/ 30.00  2(+1)

VM-ID      SCHED  ACT-I  VIRT  CPUS
  2 C1SYS1   TS     NO    00(RUN),01(RUN),02(OFF)
  3 C1SYS2   TS     NO    00(RUN),01(RUN),02(OFF)

...

/delete-vm vm-id=c1sys2 _____ (9)
VMS4429 VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2) REMOVED FROM VM GROUP 'GCUST1'
VMS4619 VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2) REMOVED FROM CPU POOL '*STDPool'
VMS4024 VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2) TERMINATED
/remove-vm-from-vm-group vm-id=c1sys1,vm-group-name=gcust1,
                          cpu-quota=30 _____ (10)
VMS4429 VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) REMOVED FROM VM GROUP 'GCUST1'

```

- (8) Die Informationsausgabe für die VM-Gruppe zeigt den nun erreichten Zustand: Die beiden Kunden-VMs C1SYS1 und C1SYS2 teilen sich die vereinbarte CPU-Leistung im Verhältnis 2:1, das sind 20% und 10% der CPU-Leistung des Servers (Planwerte). Die maximale CPU-Leistungsaufnahme von C1SYS2 entspricht ebenfalls der vereinbarten CPU-Leistung aufgrund der Einstellungen für die VM-Gruppe.
- (9) Nach einer gewissen Zeit benötigt der Kunde die zusätzlich eingerichtete VM C1SYS2 nicht mehr. Der VM2000-Administrator beendet die VM.
- (10) Die VM C1SYS1 wird aus der VM-Gruppe entfernt. Sie wird (wieder) eine eigenständige VM mit einer CPU-Quote von 30, da der Kunde die neu vereinbarte CPU-Leistung weiter nutzen möchte. Die Mitglieds-CPU-Quote wird aufgegeben.



```

/show-vm-group vm-group-name=gcust1,information=*members _____ (11)
VM-GROUP CPU-POOL VM-ID          CPU-Q / EFF-Q   MAX-U / EFF-U
GCUST1   *STDPOOL   NONE
/delete-vm-group vm-group-name=gcust1 _____ (12)
VMS4629 VM GROUP 'GCUST1' REMOVED FROM CPU POOL '*STDPOOL'
VMS4405 VM GROUP 'GCUST1' DELETED
/show-vm-resources information=*std _____ (13)
          CPU-POOL(P)
VM-ID     VM-GROUP(G)  CPU-Q   MAX-U   PROC   MEM-SIZE  MAX-IO
  1 MONITOR *STDPOOL(P)  30.00  100.00  2(+1)   128 MB (100)
  2 C1SYS1  *STDPOOL(P)  30.00   30.00  2(+1)   128 MB (100)

VM-ID     STATE           GUEST  VERSION ADMIN PRIV
  1 MONITOR  RUNNING           BS2-OSD V09.0A YES  AS
  2 C1SYS1  RUNNING           BS2-OSD V09.0A NO   AS
F R E E  VM:13          LARGEST-DOMAIN: 3814 MB

```

- (11) Die VM-Gruppe GCUST1 hat dadurch keine Mitglieder mehr und kann aufgelöst werden.
- (12) Die VM-Gruppe GCUST1 wird aufgelöst.
- (13) Die Informationsausgabe zeigt, dass der gewünschte Zustand erreicht ist.

## 5.4 Bedienen des Gesamtsystems VM2000

Das Gesamtsystem VM2000 wird vom VM2000-Administrator bedient. Er ist der privilegierte Administrator, dem es erlaubt ist, sämtliche VM2000-Kommandos einzugeben.

Gleichzeitig ist er der VM-Administrator für die Monitor-VM.

Grundsätzlich gilt, dass der VM2000-Administrator immer Vorrang vor dem VM-Administrator hat. Der VM2000-Administrator darf in den Ablauf einer beliebigen VM eingreifen.

Der VM2000-Administrator bedient das Gesamtsystem VM2000 im ADMIN-Dialog mit der Monitor-VM.

VM2000 kann auch über BS2000-Konsolen des Monitorsystems bedient werden, z.B. wenn BCAM im Monitorsystem nicht aktiv ist.



*Zur Bedienung des Gesamtsystems VM2000 über eine BS2000-Konsole des Monitorsystems wird der Berechtigungsschlüssel „9“ benötigt.*

Alle VM2000-Kommandos haben den Berechtigungsschlüssel „9“.

Alle VM2000-Meldungen haben den Routing-Code „9“.

An einer BS2000-Konsole, die **nur** den Berechtigungsschlüssel „9“ besitzt, können nur VM2000-Kommandos eingegeben werden und auch nur VM2000-Meldungen empfangen werden. So eine BS2000-Konsole ist damit dem ADMIN-Dialog des VM2000-Administrators gleichgestellt.

Dem VM2000-Administrator stehen zur Verfügung:

- Privilegierte VM2000-Kommandos (VM2000-Administrator-Kommandos)
- Privilegierte Funktionen in den VM-Administrator-Kommandos

Der standardmäßige Kommando-/Funktionsumfang der VM2000-Kommandos kann für den VM2000-Administrator eingeschränkt oder für den VM-Administrator erweitert werden (siehe [Seite 192](#)).

Siehe auch: „[Protokollierung](#)“ auf [Seite 93](#) und [Seite 116](#).

### 5.4.1 Einteilung der VM2000-Kommandos

Man unterscheidet zwei Gruppen von VM2000-Kommandos:

- VM2000-Administrator-Kommandos, z.B. /CREATE-VM
- VM-Administrator-Kommandos, z.B. /START-VM)

#### VM2000-Administrator-Kommandos

- sind normalerweise für die Benutzung durch den VM2000-Administrator (identisch mit dem Administrator der Monitor-VM) vorgesehen
- können im ADMIN-Dialog mit der Monitor-VM oder (z.B. wenn BCAM im Monitorsystem nicht aktiv ist) über BS2000-Konsolen im Monitorsystem eingegeben werden
- benötigen im ADMIN-Dialog über eine Benutzertask das Privileg OPERATING oder das Privileg VM2000-ADMINISTRATION
- bedienen das Gesamtsystem VM2000



#### VM-Administrator-Kommandos

- sind normalerweise für die Benutzung durch den VM-Administrator vorgesehen
- benötigen im ADMIN-Dialog über eine Benutzertask das Privileg OPERATING oder das Privileg VIRTUAL-MACHINE-ADMINISTRATION
- können vom VM-Administrator im ADMIN-Dialog für seine VM eingegeben werden
- bedienen eine virtuelle Maschine
- können vom VM2000-Administrator für beliebige VMs benutzt werden
- können Operandenwerte haben, deren Anwendung dem VM2000-Administrator vorbehalten ist

Ausnahmen entstehen durch Erweitern und Einschränken des Kommando-/Funktionsumfangs für den VM- und VM2000-Administrator (ADMIN-PRIVILEGES, siehe [Seite 192](#)).

## 5.4.2 Übersicht über die VM2000-Kommandos

Bedienungsgruppe	Kommando	VM2000-Administrator-Kommando	privilegierte Funktionen	Einschränkungen
Initialisieren einer VM	CREATE-VM	x		(4)
Geräteverwaltung für eine VM	ADD-VM-DEVICES	x	(6)	
	REMOVE-VM-DEVICES		(1)	
	SWITCH-VM-DEVICES	x		
	MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES	x		
	MODIFY-VM-DEVICE-USAGE	x	(6)	
Verwalten von Assignment Sets (siehe auch <a href="#">Seite 288</a> )	CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET	x		
	DELETE-VM-ASSIGNMENT-SET	x		
	SHOW-VM-ASSIGNMENT-SET	x		
Starten Administration oder Operating	BEGIN-VM-DIALOG			(5)
Starten des Gastsystems auf einer VM	START-VM		(1)	(4)
Informationsdienste	SHOW-VM-ATTRIBUTES		(1) (2)	
	SHOW-VM-DEVICE-STATUS	x	(6)	
	SHOW-VM-RESOURCES	x	(6)	
	SHOW-VM-STATUS	x		
Betriebsmittelverwaltung (reale CPUs)  (S) Globalspeicher  (Hauptspeicher)	MODIFY-VM-ATTRIBUTES	x	(6)	
	ATTACH-VM-RESOURCES	x		
	DETACH-VM-RESOURCES	x		
	ADD-VM-RESOURCES	x	(6)	
	REMOVE-VM-RESOURCES		(1)	
	EXTEND-VM-MEMORY	x		
	REDUCE-VM-MEMORY	x		
Kommandobearbeitung über VM2000-Prozedur	CALL-VM-PROCEDURE		(1)	(5), (7)
Anhalten einer VM	HOLD-VM		(1) (3)	(4)

Bedienungsgruppe	Kommando	VM2000-Administrator-Kommando	privilegierte Funktionen	Einschränkungen
Aufheben Wartezustand	RESUME-VM		(1) (3)	(4)
 Verschieben einer VM im Hauptspeicher	MOVE-VM	x		(4)
Benachrichtigen von VM-Administratoren	SEND-VM-MESSAGE			
Parameter für \$VMCONS verändern	MODIFY-VMCONS-PARAMETERS	x		
Beenden Administration oder Operating	END-VM-DIALOG		(1)	
Abbrechen eines Gastsystems	RESET-VM		(1)	(4)
Shutdown im Gastsystem und von VM2000	SHUTDOWN-VM		(1) (8)	(4)
Beenden einer VM	DELETE-VM		(1) (3)	(4)
 Bedienen von VM-Gruppen (siehe auch <a href="#">Seite 176</a> )	CREATE-VM-GROUP	x		
	ADD-VM-TO-VM-GROUP	x		
	MODIFY-VM-ATTRIBUTES	x	(6)	
	REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP	x		
	MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES	x		
	SHOW-VM-GROUP	x		
	DELETE-VM-GROUP	x		
Verwalten von CPU-Pools (siehe auch <a href="#">Seite 225</a> )	CREATE-VM-CPU-POOL	x		
	 ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL	x		
	ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL	x		
	SWITCH-VM-CPU	x		
	SHOW-VM-CPU-POOL	x		
	DELETE-VM-CPU-POOL	x		
Verwalten der VM2000-Konfiguration (siehe auch <a href="#">Seite 363</a> )	SAVE-VM-CONFIGURATION	x		
	RESTORE-VM-CONFIGURATION	x		

- (1) Der VM2000-Administrator darf hier auch die VM-ID einer beliebigen VM angeben. Dem VM-Administrator ist nur die Angabe der VM-ID für die eigene VM erlaubt.
- (2) Der VM2000-Administrator darf sich hier mit `VM-ID=*VM2000/*BY-VM-GROUP/*BY-CPU-POOL/<name 1..8 with-wild(20)` Informationen über mehrere VMs ausgeben lassen.
- (3) Der VM2000-Administrator darf hier mit `VM-ID=*ALL` alle VMs verwalten.
- (4) Dieses Kommando wird für die Monitor-VM abgewiesen.
- (5) Dieses Kommando kann nicht von einer BS2000-Konsole des Monitorsystems eingegeben werden.
- (6) Dieses Kommando ist auch für VM-Administratoren mit `ADMIN-PRIVILEGES=*MAXIMUM` zulässig (siehe [Seite 193](#)).
- (7) Dieses Kommando kann nicht von einer Benutzertask eingegeben werden.
- (8) Der VM2000-Administrator darf hier mit `VM-ID=*VM-GUESTS` alle Gastsysteme und mit `VM-ID=*VM2000` das Gesamtsystem VM2000 beenden.

### 5.4.3 Privilegierte Funktionen

Der VM-Administrator kann die VM-Administrator-Kommandos nur auf seine VM anwenden. Der VM2000-Administrator darf darüber hinaus VM-Administrator-Kommandos auf beliebige VMs anwenden. Im Einzelnen hat er folgende Privilegien:

- **Ansprechen beliebiger VMs**  
Der VM2000-Administrator darf die VM-ID einer beliebigen VM angeben. Dem VM-Administrator ist nur der Zugriff auf die eigene VM erlaubt, die mit `/BEGIN-VM-DIALOG` zugewiesen wurde.
- **Verwalten aller VMs**  
Mit den Kommandos `/HOLD-VM`, `/RESUME-VM` und `/DELETE-VM` darf der VM2000-Administrator alle VMs verwalten (`VM-ID=*ALL`).  
Mit dem Kommando `/SHUTDOWN-VM` darf der VM2000-Administrator alle VMs mit Ausnahme der Monitor-VM verwalten (`VM-ID=*VM-GUESTS`).
- **Informationen für mehrere VMs ausgeben**  
Mit `/SHOW-VM-ATTRIBUTES` kann sich der VM2000-Administrator die Merkmale mehrerer VMs ausgeben lassen  
(`VM-ID=*VM2000/*BY-VM-GROUP/*BY-CPU-POOL/<name 1..8 with-wild(20)`).

## 5.4.4 Einschränkungen in den Kommandos/Funktionen von VM2000

### Einschränkungen für die Monitor-VM und das Monitorsystem

Einige VM2000-Kommandos dürfen nicht auf die Monitor-VM bzw. das Monitorsystem angewendet werden. Es gelten folgende Einschränkungen:

- Die Monitor-VM kann **nicht**
  - initialisiert werden (/CREATE-VM)
  - mit /START-VM gestartet werden
  - angehalten werden (/HOLD-VM, /RESUME-VM)
  - im Hauptspeicher verschoben werden (/MOVE-VM)
  - beendet werden (/DELETE-VM)

Monitor-VM und Monitorsystem werden beim Einleiten des VM2000-Betriebs initialisiert und gestartet sowie mit /SHUTDOWN-VM VM-ID=\*VM2000, bei einem BS2000-Shutdown des Monitorsystems oder, auf SQ-Servern, über den SQ-Manager beendet.

- Das Monitorsystem kann **nicht**
  - abgebrochen werden (/RESET-VM)
  - als einzelnes Gastsystem mit /SHUTDOWN-VM beendet werden
- Virtuelle Konsolen sind für die Monitor-VM **nicht** zulässig (/ADD-VM-DEVICES ..., TYPE=\*VC).
- Die Monitor-VM kann nicht mit MONJVs überwacht werden.
- Der Globalspeicher (S-Server) kann der Monitor-VM nur real zugeordnet werden.

### Besonderheiten bei Eingabe von einer BS2000-Konsole des Monitorsystems

- Die Kommandos /BEGIN-VM-DIALOG und /CALL-VM-PROCEDURE können nicht von einer BS2000-Konsole des Monitorsystems eingegeben werden.
- VM2000-Prozeduren können von BS2000-Konsolen des Monitorsystems mit /RUN aufgerufen werden, wobei die Kommandos /REMARK und /STEP ignoriert werden. Es dürfen keine Folgezeilen in der Prozedur enthalten sein.
- In allen Kommandos wird bei Eingabe von einer BS2000-Konsole des Monitorsystems der Operand VM-ID=\*CURRENT als Auswahl der Monitor-VM interpretiert.

## 5.4.5 Erweitern und Einschränken des Kommando-/Funktionsumfangs


Die standardmäßige Einteilung in VM2000-Administrator-Kommandos und VM-Administrator-Kommandos kann auf zwei Arten verändert werden:

- Einschränken des Kommando- bzw. Funktionsumfangs für den VM2000-Administrator
- Erweitern des Kommando- bzw. Funktionsumfangs für den VM-Administrator

Die Änderungen bewirkt der Operand `ADMIN-PRIVILEGES` der Kommandos `/CREATE-VM` und `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES`.

### Einschränkungen für den VM2000-Administrator

Der Kommando-/Funktionsumfang für den VM2000-Administrator kann eingeschränkt werden:

-  Auf S-Servern beim Initialisieren der Monitor-VM mit `/CREATE-VM ... ,ADMIN-PRIVILEGES=*MINIMUM`.
- Im laufenden VM2000-Betrieb mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES ... ,ADMIN-PRIVILEGES=*MINIMUM`

Die folgende Tabelle zeigt die Einschränkungen für die einzelnen Kommandos bei `ADMIN-PRIVILEGES=*MINIMUM`.

Bedienungsgruppe	Kommando	Einschränkungen
Starten des Gastsystems auf einer VM	START-VM	(1)
Betriebsmittelverwaltung	MODIFY-VM-ATTRIBUTES	(3)
Kommandobearbeitung über Prozeduraufruf	CALL-VM-PROCEDURE	(2)
Anhalten einer VM	HOLD-VM	(1)
Aufheben Wartezustand	RESUME-VM	(1)
Beenden ADMIN- oder VC-Dialog	END-VM-DIALOG	(2)
Ausgeben Messwerte von VM2000	SHOW-VM-STATUS	(2)

- (1) Diese Kommandos sind für den VM2000-Administrator nicht mehr erlaubt.
- (2) Diese Kommandos dürfen vom VM2000-Administrator nur für die Monitor-VM angewendet werden.
- (3) Dieses Kommando darf vom VM2000-Administrator für die Monitor-VM mit Ausnahme des Operanden `ADMIN-PRIVILEGES` angewendet werden. Für eine andere VM darf der VM2000-Administrator dieses Kommando nur mit dem Operanden `ADMIN-PRIVILEGES=*MAXIMUM` anwenden.



Sonstige Kommandos bleiben unverändert. Damit ist ein VM2000-Betrieb möglich, bei dem der VM2000-Administrator weitgehend von den VMs abgeschottet ist.

Aus Sicherheitsgründen kann die Einschränkung durch den Operanden `ADMIN-PRIVILEGES=*MINIMUM` **nicht** im laufenden VM2000-Betrieb aufgehoben werden.

### Erweiterungen für den VM-Administrator

Der Kommando-/Funktionsumfang für den VM-Administrator kann erweitert werden:

- Beim Initialisieren einer VM (außer der Monitor-VM) mit `/CREATE-VM . . . ,ADMIN-PRIVILEGES=*MAXIMUM`
- Nach dem Initialisieren einer VM (außer der Monitor-VM) mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES . . . ,ADMIN-PRIVILEGES=*MAXIMUM`

Die folgende Tabelle zeigt die Erweiterungen für die einzelnen Kommandos bei `ADMIN-PRIVILEGES=*MAXIMUM`.

Bedienungsgruppe	Kommando	Erweiterungen
Geräteverwaltung für eine VM	ADD-VM-DEVICES	(1)
	MODIFY-VM-DEVICE-USAGE	(1)
Informationsdienste	SHOW-VM-DEVICE-STATUS	(2)
	SHOW-VM-RESOURCES	(2)
Betriebsmittelverwaltung	MODIFY-VM-ATTRIBUTES	(1)
	ADD-VM-RESOURCES	(1)

- (1) Diese Kommandos sind auch dem VM-Administrator im vollen Funktionsumfang für seine VM erlaubt.
- (2) Diese Kommandos sind auch dem VM-Administrator im vollen Funktionsumfang erlaubt.

Sonstige Kommandos bleiben unverändert. Der VM-Administrator darf auch weiterhin keine anderen VMs bedienen. Damit ist ein VM2000-Betrieb möglich, bei dem ein Teil der Verwaltungsaufgaben von den VM-Administratoren übernommen wird (z.B. Testbetrieb).

Mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES . . . ,ADMIN-PRIVILEGES=*STD` oder bei `/DELETE-VM` werden die Erweiterungen aufgehoben.

## 5.5 VM2000 in den Gastsystemen

### VM2000 im Monitorsystem und den anderen BS2000-Gastsystemen

Dieser Abschnitt wendet sich auch an die Systembetreuung in allen BS2000-Gastsystemen (d.h. auch im Monitorsystem). Er vermittelt Kenntnisse darüber, wie die (Gast-)Systembetreuung Informationen über VM2000 erhält und VM2000-Funktionen für das Gastsystem nutzen kann. Außerdem werden die VM2000-Funktionen erwähnt, bei deren Ausführung VM2000 und das Gastsystem zusammenarbeiten.

Ein Gastsystem unter VM2000 ist von den anderen Gastsystemen abgeschottet. Es verhält sich im Produktivbetrieb wie ein native ablaufendes Betriebssystem.

Folgende Möglichkeiten der Informationsausgabe und des Zusammenwirkens werden für ein Gastsystem (also auch für das Monitorsystem) angeboten.

*Für alle Server-Serien*

- Der nicht-privilegierte Makro VMGINF liefert globale VM2000-Informationen (siehe Handbuch „Makroaufrufe an den Ablaufteil“ [15]).
- Ausgabe von globalen VM2000-Informationen in allen Gastsystemen (siehe [Seite 202](#) und das BS2000-Kommando `/SHOW-SYSTEM-INFORMATION` im Handbuch „Kommandos“ [12]).
- Ausgabe von VM2000-Informationen über Geräte und Pubsets auch im Gastsystem (siehe [Seite 206](#) und das BS2000-Kommando `/SHOW-DEVICE-CONFIGURATION` im Handbuch „Kommandos“ [12]).
- Das Shutdown-Processing wird bei `/SHUTDOWN-VM` in Zusammenarbeit von VM2000 und den betroffenen Gastsystemen ausgeführt (ab BS2000/OSD V7.0, siehe [Seite 79](#)).
- Eine dynamische Hauptspeicher-Rekonfiguration wird in Zusammenarbeit von VM2000 und dem Gastsystem ausgeführt (siehe [Seite 270](#)).
- Implizite Zuordnung von (Pubset-)Geräten zur VM und implizite Freigabe von (Pubset-)Geräten der VM durch das Operating im Gastsystem (siehe [Seite 288](#) und die Beschreibung der dort erwähnten BS2000-Rekonfigurationskommandos ab [Seite 197](#) und im Handbuch „Kommandos“ [12]).
- Für Geräte, die im Gastsystem zugeschaltet sind und möglicherweise noch benutzt werden, kann die explizite in eine implizite Gerätezuordnung umgewandelt werden. Das Gerät verbleibt dann solange bei der VM, bis das Gastsystem das Gerät wegschaltet (siehe „[Explizites Entziehen von Geräten](#)“ auf [Seite 287](#)).
- Das BS2000-Dienstprogramm IORM kann in allen Gastsystemen eingesetzt werden. Es arbeitet Gastsystem-übergreifend und wird im Monitorsystem administriert. Das IO-Limit der IORM-Funktion IOLVM wird auf S-Servern über VM2000-Kommandos eingestellt (Siehe [Seite 359](#) und im Handbuch „Dienstprogramme“ [3]).

- Bei Messungen mit dem Messmonitor openSM2 werden im VM2000-Report und in den SM2R1-Reports 98 und 99 Messinformationen über die VM, auf der das Gastsystem läuft, ausgegeben (siehe [Seite 392](#) und Handbuch „openSM2“ [8]).
- Gastsysteme werden vom Ausfall des Monitorsystems und von der erneuten Betriebsbereitschaft informiert (Meldungen NRTV001 – NRTV003, siehe [Seite 402](#)).

#### *Für S-Server*

- eine Absicherung im MSCF-Verbund bei /MOVE-VM wird in Zusammenarbeit von VM2000 und dem Gastsystem ausgeführt (ab BS2000/OSD V7.0, siehe [Seite 166](#)).
- Mit dem BS2000-Kommando /MODIFY-IO-UNIT kann in den Gastsystemen unterschiedlich festgelegt werden, welches Base- oder Alias-Gerät unter VM2000 bei Ein-/Ausgaben dieses Gastsystems zu bevorzugen ist (siehe [Seite 347](#) und [Seite 201](#) und im Handbuch „Kommandos“ [12]).
- SLEDFILES mit Dumpobjekt VM2000 können mit DAMP ausgewertet werden (siehe [Seite 412](#) und „Diagnosehandbuch“ [4]).
- Bei Gastsystem-SLEDs sind die Diagnosedaten des VM2000-Hypervisors in der SLEDFILE enthalten (siehe [Seite 398](#) und Handbuch „Systembetreuung“ [2]).

## VM2000 im Monitorsystem

Eine besondere Rolle kommt dem Monitorsystem zu.

Folgende Möglichkeiten der Informationsausgabe und der Steuerung des Gastsystem-Betriebes werden für das Monitorsystem zusätzlich angeboten.

### *Für alle Server-Serien*

- Mit den Privilegien `VIRTUAL-MACHINE-ADMINISTRATION` und `VM2000-ADMINISTRATION` kann der Sicherheitsverwalter im BS2000-Gastsystem die Bedienung der eigenen VM oder von VM2000 mit VM2000-Kommandos für eine Benutzertask erlauben (siehe [Seite 91](#) und Handbuch „Systembetreuung“ [2]).
- Bei Messungen mit dem Messmonitor openSM2 werden im VM2000-Report und in den SM2R1-Reports 98 und 99 Messinformationen über alle VMs ausgegeben (siehe [Seite 392](#) und Handbuch „openSM2“ [8]).

### *Für S-Server*

- (Globale) Rekonfiguration von Hardware-Einheiten und Pfaden in allen aktiven Gastsystemen durch das Operating im Monitorsystem (siehe [Seite 262](#) und die Beschreibung der dort erwähnten BS2000-Rekonfigurationskommandos ab [Seite 197](#) und im Handbuch „Kommandos“ [12]).
- Zusammenspiel von VM2000 und der Systembetreuung im Monitorsystem bei der Virtualisierung des Globalspeichers (siehe [Seite 278](#) und Handbuch „Systembetreuung“ [2]).
- Zusammenspiel von VM2000 und dem Operating im Monitorsystem bei der dynamischen I/O-Konfigurationsänderung für Kanalgeräte (siehe [Seite 361](#) und Handbuch „Systembetreuung“ [2]).

## ATTACH-DEVICE

### Hardware-Einheiten zuschalten

Mit diesem Kommando kann der Operator eine oder mehrere Hardware-Einheiten bereitstellen, d.h. dem Betriebssystem wird die Benutzung dieser Einheiten für E/A-Operationen gestattet.

#### Format (VM2000-spezifische Operanden)

ATTACH-DEVICE
<pre> UNIT = ... / *CHANNEL(...) / *CONTROLLER(...) / *CHANNEL-RANGE(...) / *PUBSET-DEVICES(...) / ... ... *CHANNEL(...)         CHANNEL-PATH-ID = list-poss(16): &lt;x-text 2..2&gt;     ,SCOPE = *OWN-SYSTEM-ONLY / *VM2000-GLOBAL *CONTROLLER(...)         CONTROLLER-UNIT = list-poss(16): &lt;alphanum-name 2..2&gt; / &lt;x-text 4..4&gt;     ,SCOPE = *OWN-SYSTEM-ONLY / *VM2000-GLOBAL *CHANNEL-RANGE(...)         FROM = &lt;x-text 2..2&gt;     ,TO = &lt;x-text 2..2&gt;     ,SCOPE = *OWN-SYSTEM-ONLY / *VM2000-GLOBAL *PUBSET-DEVICES(...)         PUBSET = list-poss(255): &lt;cat-id 1..4&gt; / *BY-PUBRES-DEVICE(...)       *BY-PUBRES-DEVICE(...)                     UNIT = list-poss(255): &lt;alphanum-name 2..2&gt; / &lt;x-text 4..4&gt; ... </pre>

#### Operandenbeschreibung (VM2000-spezifische Operanden)

**UNIT = \*CHANNEL(...) / \*CONTROLLER(...) / \*CHANNEL-RANGE(...) / \*PUBSET-DEVICES(...)**

Legt Kanäle, Steuerungen oder Pubsets fest, die zugeschaltet werden sollen.

Die Geräte eines Pubset können auch in den VM2000-Kommandos als Einheit (mit analoger Syntax `*PUBSET-DEVICES(...)`) bedient werden.

**SCOPE = (nur für \*CHANNEL, \*CONTROLLER, \*CHANNEL-RANGE)**

Gibt an, wie das Kommando unter VM2000 ausgeführt werden soll.

**SCOPE = \*OWN-SYSTEM-ONLY**

Das Kommando wird nur im lokalen System ausgeführt.

**SCOPE = \*VM2000-GLOBAL**

Bei Eingabe am Monitorsystem (S-Server) wird das Kommando auf allen Gastsystemen ausgeführt.

Bei Eingabe in einem anderen Gastsystem oder im Monitorsystem eines SQ-Servers wird das Kommando mit der Meldung NKR0178 abgewiesen.

## DETACH-DEVICE

### Hardware-Einheiten wegschalten

Mit diesem Kommando kann das Operating eine oder mehrere Hardware-Einheiten vom System wegschalten und damit dem Betriebssystem die Benutzung dieser Einheiten untersagen.

#### Format (VM2000-spezifische Operanden)

DETACH-DEVICE
<pre> UNIT = ... / *CHANNEL(...) / *CONTROLLER(...) / *CHANNEL-RANGE(...) / *PUBSET-DEVICES(...) / ... ... *CHANNEL(...)     CHANNEL-PATH-ID = list-poss(16): &lt;x-text 2..2&gt;     ,SCOPE = *OWN-SYSTEM-ONLY / *VM2000-GLOBAL *CONTROLLER(...)     CONTROLLER-UNIT = list-poss(16):&lt;alphanum-name 2..2&gt; / &lt;x-text 4..4&gt;     ,SCOPE = *OWN-SYSTEM-ONLY / *VM2000-GLOBAL *CHANNEL-RANGE(...)     FROM = &lt;x-text 2..2&gt;     ,TO = &lt;x-text 2..2&gt;     ,SCOPE = *OWN-SYSTEM-ONLY / *VM2000-GLOBAL *PUBSET-DEVICES(...)     PUBSET = list-poss(255): &lt;cat-id 1..4&gt; / *BY-PUBRES-DEVICE(...)       *BY-PUBRES-DEVICE(...)           UNIT = list-poss(255): &lt;alphanum-name 2..2&gt; / &lt;x-text 4..4&gt; ... ,FORCE = *STD / *YES / *NO(...) / *UNCONDITIONAL-OFFLINE </pre>

**Operandenbeschreibung (VM2000-spezifische Operanden)****UNIT = \*CHANNEL(...)/ \*CONTROLLER(...)/ \*CHANNEL-RANGE(...)/ \*PUBSET-DEVICES(...)**

Legt Kanäle, Steuerungen oder Pubsets fest, die weggeschaltet werden sollen.

Die Geräte eines Pubset können auch in den VM2000-Kommandos als Einheit (mit analoger Syntax \*PUBSET-DEVICES(...)) bedient werden.

**SCOPE = (nur für \*CHANNEL, \*CONTROLLER, \*CHANNEL-RANGE)**

Gibt an, wie das Kommando unter VM2000 ausgeführt werden soll.

**SCOPE = \*OWN-SYSTEM-ONLY**

Das Kommando wird nur im lokalen System ausgeführt.

**SCOPE = \*VM2000-GLOBAL**

Bei Eingabe am Monitorsystem (S-Server) wird das Kommando auf allen Gastsystemen ausgeführt.

Bei Eingabe in einem anderen Gastsystem oder im Monitorsystem eines SQ-Servers wird das Kommando mit der Meldung NKR0178 abgewiesen.

Das Kommando wird für Hardware-Einheiten abgewiesen, wenn eines der Gastsysteme gegen globales Wegschalten geschützt ist (Systemparameter VMGIORAL=NO) und sich die wegzuschaltende Hardware-Einheit noch nicht im Zustand DETACHED befindet (außer es wurde FORCE=\*UNCONDITIONAL-OFFLINE für Kanäle angegeben).

...

**FORCE =**

Legt den Ausführungsmodus fest.

**FORCE = \*UNCONDITIONAL-OFFLINE**

Operandenwert nur für S-Server.

Der Rekonfigurationsauftrag soll in jedem Fall ausgeführt werden. Anders als bei FORCE=\*YES soll die mit dem Auftrag verbundene Hardware-Aktion unbedingt ausgeführt werden. Diese Einstellung ist nur zulässig beim Wegschalten von Kanälen (CHANNEL oder CHANNEL-RANGE).

Der Schutz eines der Gastsysteme gegen globales Wegschalten (Systemparameter VMGIORAL=NO) wird bei dieser Angabe ignoriert.

**INCLUDE-DEVICE-CONNECTION****Logische Verbindungen zuschalten**

Wie bei /REMOVE-DEVICE-CONNECTION.

## REMOVE-DEVICE-CONNECTION

### Logische Verbindungen wegschalten

**SQ** Auf SQ-Servern steht die globale Rekonfiguration von Hardware-Einheiten nicht zur Verfügung. Bei Eingabe VM2000-spezifischer Operanden zur globalen Rekonfiguration in diesen BS2000-Kommandos wird das Kommando mit der Meldung NKR0178 abgewiesen.

Mit diesen Kommandos kann der Operator logische Verbindungen zwischen den Hardware-Einheiten (CHN, CTL, DVC) vom System zu- oder wegschalten, d.h. dem Betriebssystem wird die Benutzung dieser Verbindungen gestattet oder untersagt.

#### Format (VM2000-spezifische Operanden)

<b>INCLUDE-DEVICE-CONNECTION / REMOVE-DEVICE-CONNECTION</b>
<b>FROM = *CHANNEL(...)</b> / <b>*CONTROLLER(...)</b> / list-poss(8): <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
...
<b>,SCOPE = *OWN-SYSTEM-ONLY</b> / <b>*VM2000-GLOBAL</b>
...

#### Operandenbeschreibung (VM2000-spezifische Operanden)

##### **SCOPE =**

Gibt an, wie das Kommando unter VM2000 ausgeführt werden soll.

##### **SCOPE = \*OWN-SYSTEM-ONLY**

Das Kommando wird nur im lokalen System ausgeführt.

##### **SCOPE = \*VM2000-GLOBAL**

Bei Eingabe am Monitorsystem (S-Server) wird das Kommando auf allen Gastsystemen ausgeführt.

Bei Eingabe in einem anderen Gastsystem oder im Monitorsystem eines SQ-Servers wird das Kommando mit der Meldung NKR0178 abgewiesen.



## MODIFY-IO-UNIT

### Konfigurationseigenschaften Ein-/Ausgabe-Einheit ändern

**SQ** Auf SQ-Servern stehen PAV-Geräte (Kanal) nicht zur Verfügung, dort werden die Ein-/Ausgaben automatisch von X2000 parallelisiert. Die VM2000-spezifischen Operanden zur Bevorzugung von PAV-Geräten in diesem BS2000-Kommando sind deshalb auf SQ-Servern ohne Wirkung.

Mit diesem Kommando kann die Systembetreuung die Konfigurationseigenschaften von Steuerungen oder Geräten dynamisch verändern.

### Format (VM2000-spezifische Operanden)

MODIFY-IO-UNIT
<pre> UNIT = *CONTROLLER(...) / *DEVICE(...) ... *DEVICE(...)   NAME = &lt;alphanum-name 2..2&gt; / &lt;x-text 4..4&gt; / *RANGE(...)   ,STATE = *UNCHANGED / *PREFERRED-PATH(...) / *PAV-PREFERRED-DEVICE(...)     *PAV-PREFERRED-DEVICE(...)         ,PAV-PREFERRED-DEVICE = *UNCHANGED / *NO / *YES ... </pre>

### Operandenbeschreibung (VM2000-spezifische Operanden)

#### UNIT = \*DEVICE(...)

Die Konfigurationseigenschaften eines Gerätes sollen geändert werden.

#### STATE = \*PAV-PREFERRED-DEVICE(...)

Gibt an, ob das Basis- oder Alias-Gerät unter VM2000 bei Ein-/Ausgaben zu bevorzugen ist.

#### PAV-PREFERRED-DEVICE = \*UNCHANGED

Die aktuelle Einstellung bleibt unverändert.

#### PAV-PREFERRED-DEVICE = \*YES

Das Basis- oder Alias-Gerät wird unter VM2000 bei Ein-/Ausgaben bevorzugt.

#### PAV-PREFERRED-DEVICE = \*NO

Die Bevorzugung wird aufgehoben.

## SHOW-SYSTEM-INFORMATION

### Informationen über laufendes System ausgeben

Mit /SHOW-SYSTEM-INFORMATION kann sich der Benutzer über Daten des aktuellen Systemlaufs informieren.

Folgende Systeminformationen können über den VM2000-Betrieb angefordert werden:

- Informationen über die aktuelle Systemkonfiguration (Sysid, Home-Pubset, Rechnername, VM-Identifikation, Systemname und Herkunft der Systemparameter bei Systemeinleitung)
- die VM2000-Version
- Informationen über das Monitorsystem (BS2000/OSD-Version und Rechnername)

Das Kommando unterstützt die strukturierte Ausgabe in S-Variable.

### Format (VM2000-spezifische Operanden)

```
SHOW-SYSTEM-INFORMATION
```

```
INFORMATION = *ALL / ... / *HSI-ATTRIBUTES / *SYSTEM-CONFIGURATION /
               *VM2000-VERSION / *VM2000-MONITOR-SYSTEM / ...
,OUTPUT = *SYSOUT / *SYSLST
```

### Operandenbeschreibung (VM2000-spezifische Operanden)

#### INFORMATION =

Gibt an, welche Systeminformationen auszugeben sind.

...

#### INFORMATION = \*HSI-ATTRIBUTES

Informiert über das Hardware-Software-Interface (HSI) in der Form:

```
HSI-ATT:      TYPE                = IX / KM / UD
              ASF                  = NO / YES
              OPERATION-MODE      = NATIVE / VM2000
```

#### *Bedeutung der Ausgabewerte*

OPERATION-MODE Informiert über den Einsatz von VM2000:

=NATIVE Das Betriebssystem läuft nicht als Gastsystem unter VM2000.

=VM2000 Das Betriebssystem läuft als Gastsystem unter VM2000.

**INFORMATION = \*SYSTEM-CONFIGURATION**

Informiert über die Konfiguration des BS2000-Systems in der Form:

```

SYSTEM-CONF:  SYSID           = <sysid>
               HOME-PUBSET    = <cat-id>
               HOST-NAME      = <host-name>
               VM-INDEX       = <vm-index>
               VM-NAME        = <vm-name>
               SYSTEM-NAME    = <sys-name>
               SYSPAR-BS2-SEL = *STD / *BY-VM-NAME / *BY-SYSTEM-NAME / ...

```

*Bedeutung der Ausgabewerte*

<vm-index>           Bei VM2000-Betrieb der VM-Index im Format <integer 1..99>; im Native-Betrieb \*NONE.

<vm-name>            Bei VM2000-Betrieb der VM-Name im Format <name 1..8>; im Native-Betrieb \*NONE.

\*BY-VM-NAME          Auswahl der BS2000-Parameterdatei SYSPAR.BS2.vvv.<vm-name>; vvv entspricht der BS2000-Version ohne Punkt; <vm-name> entspricht dem VM-Namen.

\*BY-SYSTEM-NAME     Auswahl der BS2000-Parameterdatei SYSPAR.BS2.vvv.<sys-name>; vvv entspricht der BS2000-Version ohne Punkt; <sys-name> entspricht dem Systemnamen.

**INFORMATION = \*VM2000-VERSION**

Informiert im VM2000-Betrieb über die VM2000-Version:

```

VM2000-VERSION       = <vm2000-version>

```

*Bedeutung der Ausgabewerte*

<vm2000-version>    Versionsangabe im DOD-Format, z.B. V10.0A

**INFORMATION = \*VM2000-MONITOR-SYSTEM**

Informiert im VM2000-Betrieb über das Monitorsystem:

```

VM2000-MONITOR-  OSD-BC-VERSION = <osd-bc-version>
SYSTEM:          HOST-NAME      = <host-name>

```

*Bedeutung der Ausgabewerte*

<osd-bc-version>    Versionsangabe im DOD-Format, z.B. V09.0A0000

<host-name>         BCAM-Name des Monitor-Systems, z.B. D016ZE10

**Beispiel (in der Monitor-VM)**

```

/show-system-information information=*all _____ (1)
%CONFIGURATION = 7.500- S210-20
%CPU-ID-LIST :   ADR   0           = 1002000122600000
%              ADR   1           = 1012000122600000
%              ADR   2           = 1022000122600000
%HSI-ATT :      TYPE           = IX _____ (2)
%              ASF            = YES
%              OPERATION-MODE = VM2000
%MEMORY-SIZE   = 320 MB
%MINIMAL-MEMORY-SIZE = 256 MB
%BS2000-ID :   NAME           = L15BXS
%              VERSION        = V17.0A0000
%              OSD-BC-VERSION = V08.0A0000
%              CREATED        = 2011-04-11,10:21:30
%IOCONF-ID :   NAME           = S2100001
%              VERSION        = V18.0A00
%              CREATED        = 2012-01-11,14:59:09
%              FORMAT         = IORSF01
%IPL-TIME      = 2012-01-19,21:07:36
%SYSTEM-CONF :   SYSID        = 180 _____ (3)
%              HOME-PUBSET    = MONR
%              HOST-NAME      = D017ZE03
%              VM-INDEX       = 1
%              VM-NAME        = MONITOR
%              SYSTEM-NAME    = *NONE
%              SYSPAR-BS2-SEL = *STD
%VM2000-VERSION = V10.0A _____ (4)
%VM2000-MONITOR- OSD-BC-VERSION = V08.0A0000 _____ (5)
%  SYSTEM:      HOST-NAME      = D017ZE03
%SYSTEM-TIME-   ZONE           = +01:00
%  PARAMETER:   SEASON         = W
%              SEASON-DIFFERENCE = 01:00
%              PREV-CHANGE-DATE = 2011-10-30,03:00:00
%              NEXT-CHANGE-DATE = 2012-03-25,02:00:00
%              SYNCHRONIZATION  = SERVER-CONN-EXT-REF

```

- (1) Alle Informationen des Kommandos sollen ausgegeben werden
- (2) Entspricht der Ausgabe bei INFORMATION=\*HSI-ATTRIBUTES
- (3) Entspricht der Ausgabe bei INFORMATION=\*SYSTEM-CONFIGURATION
- (4) Entspricht der Ausgabe bei INFORMATION=\*VM2000-VERSION
- (5) Entspricht der Ausgabe bei INFORMATION=\*VM2000-MONITOR-SYSTEM

### Ausgabe in S-Variablen

Das Kommando gibt Informationen über das laufende System aus. Mit `INFORMATION=*ALL` werden alle Variablen ausgegeben.

Schreibweise im Kommando	gekürzte Schreibweise in Tabelle
...	...
<code>INFORMATION = *HSI-ATTRIBUTES</code>	3
<code>INFORMATION = *SYSTEM-CONFIGURATION</code>	9
<code>INFORMATION = *VM2000-VERSION</code>	10
<code>INFORMATION = *VM2000-MONITOR-SYSTEM</code>	11

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
...				
Operations-Modus des Betriebs-systems	<code>var(*LIST).HSI-ATTR.OPERATION-MODE</code>	S	NATIVE VM2000	3
VM-Index (bei VM2000-Betrieb)	<code>var(*LIST).SYS-CONF.VM-INDEX</code>	I	<integer 1..99>	9
VM-Name (bei VM2000-Betrieb)	<code>var(*LIST).SYS-CONF.VM-NAME</code>	S	<c-string 1..8>	9
VM2000-Version bei VM2000-Betrieb, sonst *NONE	<code>var(*LIST).VM2000-VERSION</code>	S	<c-string 6> *NONE	10
BCAM-Name des Monitorsystems (bei VM2000-Betrieb), sonst *NONE	<code>var(*LIST).VM-MONITOR.HOST-NAME</code>	S	<c-string 8> *NONE	11
BS2000/OSD-BC-Version des Monitorsystems (bei VM2000-Betrieb), sonst *NONE	<code>var(*LIST).VM-MONITOR.OSD-BC-VERSION</code>	S	<c-string 10> *NONE	11

## SHOW-DEVICE-CONFIGURATION Anlagenkonfiguration und Verfügbarkeitszustand anzeigen

/SHOW-DEVICE-CONFIGURATION informiert über die Anlagenkonfiguration und den Verfügbarkeitszustand der Hardware-Einheiten (siehe auch „Bedeutung der Ausgabespalten der SHOW-Kommandos der Geräteverwaltung“ im Handbuch „Kommandos“ [12]).

Das Kommando unterstützt die strukturierte Ausgabe in S-Variable.

### Format (VM2000-spezifische Operanden)

SHOW-DEVICE-CONFIGURATION	(VM2000 specific)
<pre> UNIT = <u>*STD</u> / *SELECT(...) / *PUBSET-DEVICES(...) / ...   *SELECT(...)             CLASS = <u>*ALL</u> / ... / *DEVICE(...)       *DEVICE(...)                     TYPE = <u>*ALL</u> / &lt;device&gt;           ,VM-ASSIGNMENT = <u>*ANY</u> / *NO / *YES / *BY-GUEST-POSSIBLE                     ,ATTRIBUTE = ...             ...       *PUBSET-DEVICES(...)                     PUBSET = &lt;cat-id 1..4&gt; / *BY-PUBRES-DEVICE(...)           *BY-PUBRES-DEVICE(...)                             UNIT = &lt;alphanum-name 2..2&gt; / &lt;x-text 4..4&gt;                     ,INFORMATION = <u>*STD</u> / ... / *VM2000           </pre>	

### Operandenbeschreibung (VM2000-spezifische Operanden)

#### UNIT = \*SELECT(...) / \*PUBSET-DEVICES(...)

Gibt eine Teilmenge der dem System bekannten Hardware-Einheiten an, für die Informationen ausgegeben werden. Die Hardware-Einheiten werden über Geräteklasse und -zustand oder über ein Pubset ausgewählt. Die Geräte eines Pubset können auch in den VM2000-Kommandos als Einheit (mit derselben Syntax \*PUBSET-DEVICES(...)) bedient werden.



Um Informationen über die Pubset-Geräte zu erhalten (Operand \*PUBSET-DEVICES) versucht das Gastsystem nötigenfalls, das Pubres-Gerät (und die Volres-Geräte) für die Dauer der Kommandobearbeitung der VM implizit zuzuordnen und zuzuschalten.

**CLASS = \*DEVICE(...)**

Es werden Informationen zu End-Geräten ausgegeben.

**TYPE = \*ALL / <device>**

Es werden Informationen zu End-Geräten des angegebenen Gerätetyps ausgegeben. Voreingestellt \*ALL, d.h. es werden alle Gerätetypen angezeigt. Bei der expliziten Angabe eines Gerätetyps werden nur Geräte- oder Volumetypen akzeptiert, die im System bekannt sind. Im Dialog werden mit DEVICE-TYPE=? die möglichen Geräte- und Volumetypen angezeigt.

**VM-ASSIGNMENT = \*ANY / \*NO / \*YES / \*BY-GUEST-POSSIBLE**

Es werden Informationen zu End-Geräten angezeigt, die den angegebenen Zustand besitzen. Voreingestellt ist \*ANY, d.h. die Ausgabe erfolgt unabhängig von diesem Zustand.

**VM-ASSIGNMENT = \*NO**

Es werden Informationen zu End-Geräten angezeigt, die der eigenen VM nicht zugeordnet sind.

**VM-ASSIGNMENT = \*YES**

Es werden Informationen zu End-Geräten angezeigt, die der eigenen VM zugeordnet sind.

**VM-ASSIGNMENT = \*BY-GUEST-POSSIBLE**

Es werden Informationen zu End-Geräten angezeigt, die der eigenen VM nicht zugeordnet sind, die aber momentan implizit zugeordnet werden können (z.B. mit /ATTACH-DEVICE).

...

**INFORMATION = \*VM2000**

Information über die mögliche Zuordnung zur eigenen VM und über die Nutzung durch die eigene VM.

Ausgabeformat:

```
MNEM UN-CLASS UN-TYPE CONF-STATE VM-ASSIGN VM-USAGE
```

**Beispiel**

```

/show-device-configuration unit=(d2,d3,d4,d5,d6,d7,d8,p2,p3,m4),
                           information=*vm2000 _____ (1)
MNEM UN-CLASS UN-TYPE  CONF-STATE  VM-ASSIGN  VM-USAGE  _____ (2)
D2   DVC      D3435   ATTACHED   BY-GUEST   SH(I)
D3   DVC      STDDISK  DET(EX)    BY-VM-ADM  SH(D)
D4   DVC      D3435   DET(EX)    BY-GUEST-POSS SH(D)
D5   DVC      STDDISK  DET(EX)    BY-GUEST-POSS NONE
D6   DVC      STDDISK  DET(EX)    ELSEWHERE   EXCL
D7   DVC      D3435   ATTACHED   BY-VM-ADM  EXCL
D8   DVC      D3435   ATTACHED   BY-VM-ADM  EXCL
P2   DVC      HNC     ATTACHED   BY-GUEST   EXCL
P3   DVC      HNC     ATTACHED   BY-GUEST   EXCL
M4   DVC      LTO-U3  DET(EX)    BY-GUEST-POSS EXCL

```

- (1) Für die genannten Geräte werden die VM2000-Informationen angefordert
- (2) Zur Bedeutung der Ausgabespalten VM-ASSIGN und VM-USAGE siehe [Seite 209](#)

**S-Variable**

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Zuschaltmöglichkeit zu einer VM	var(*LIST).VM-ASS	S	BY-GUEST BY-VM-ADM VM-INHIBIT DEV-INHIBIT ELSEWHERE BY-GUEST- POSSIBLE	INF=*VM2000
Nutzung durch eine VM	var(*LIST).VM-USAGE	S	NONE EXCL SH(D) SH(I)	INF=*VM2000



**Bedeutung der Ausgabespalten bei INFORMATION=\*VM2000**

Schlüsselwort	Bedeutung
VM-ASSIGN	<p>Zeigt an, welche Gerätezuordnung bzw. Zuordnungsmöglichkeit zu einer VM besteht:</p> <p>BY-GUEST Das Gerät ist der eigenen VM implizit zugeordnet.</p> <p>BY-VM-ADM Das Gerät ist der eigenen VM explizit zugeordnet.</p> <p>BY-GUEST-POSS Das Gerät ist der eigenen VM nicht zugeordnet, die implizite Zuordnung ist möglich.</p> <p>In folgenden Fällen ist das Gerät der eigenen VM nicht zugeordnet und die implizite Zuordnung ist nicht möglich:</p> <p>VM-INHIBIT Die VM ist zur impliziten Zuordnung generell nicht berechtigt.</p> <p>DEV-INHIBIT Die VM ist zur impliziten Zuordnung dieses Geräts nicht berechtigt. Ausnahme für VM-INHIBIT / DEV-INHIBIT: Snap-Units (Snapsets) können einer VM mit dem Privileg AUTO-SNAP-ASSIGNMENT (siehe <a href="#">Seite 146</a>) trotzdem implizit zugeordnet werden.</p> <p>ELSEWHERE Das Gerät ist einer anderen VM exklusiv zugeordnet.</p>
VM-USAGE	<p>Zeigt an, in welcher Benutzungsart das Gerät zugeordnet ist (abhängig von VM-ASSIGN). <i>Falls VM-ASSIGN = BY-GUEST / BY-VM-ADM:</i></p> <p>EXCL Das Gerät ist der eigenen VM exklusiv zugeordnet.</p> <p>SH(D) Das Gerät ist der eigenen VM shared zugeordnet mit direkter I/O-Abwicklung (nur ein VM-Sharer).</p> <p>SH(I) Das Gerät ist der eigenen VM shared zugeordnet mit indirekter I/O-Abwicklung.</p> <p><i>Falls VM-ASSIGN = BY-GUEST-POSS:</i></p> <p>EXCL Das Gerät ist einer anderen VM exklusiv zugeordnet, durch den KEEP-Zustand des Geräts (MBK) ist eine Zuordnung jedoch möglich.</p> <p>SH(D) Das Gerät ist einer anderen VM shared zugeordnet mit direkter I/O-Abwicklung (nur ein VM-Sharer).</p> <p>SH(I) Das Gerät ist einer anderen VM shared zugeordnet mit indirekter I/O-Abwicklung.</p> <p>NONE Das Gerät ist nicht zugeordnet.</p> <p><i>Falls VM-ASSIGN = VM-INHIBIT / DEV-INHIBIT:</i></p> <p>EXCL Das Gerät ist einer anderen VM exklusiv zugewiesen.</p> <p>SH(D) Das Gerät ist einer anderen VM shared zugewiesen mit direkter I/O-Abwicklung (nur ein VM-Sharer).</p> <p>SH(I) Gerät ist einer anderen VM shared zugewiesen mit indirekter I/O-Abwicklung.</p> <p>NONE Das Gerät ist nicht zugeordnet.</p> <p><i>Falls VM-ASSIGN = ELSEWHERE:</i></p> <p>EXCL Das Gerät ist einer anderen VM exklusiv zugeordnet.</p>



---

## 6 Verwalten von VM2000

Die Verwaltung von VM2000 umfasst die Teilgebiete Betriebsmittelverwaltung im VM2000-Betrieb und sonstige organisatorische Aufgaben.

Betriebsmittelverwaltung im VM2000-Betrieb umfasst

- Verwaltung und Rekonfiguration der CPUs
- Rekonfiguration von Hardware-Komplexen, -Einheiten und Pfaden
- Verwaltung und Rekonfiguration der Speichermedien
- Verwaltung der (Einzel-)Geräte und der Pubset-Geräte
- Sichern und Wiederherstellen der VM2000-Konfiguration

Sonstige organisatorische Aufgaben sind

- Kennwortschutz
- Abrechnungsverfahren
- Hardware-Error-Logging
- Erstellung von Messdaten

Siehe auch: „[Protokollierung](#)“ auf [Seite 93](#) und [Seite 116](#).

## 6.1 CPU-Verwaltung

Die CPU-Verwaltung im VM2000-Betrieb umfasst:

- [Reale und virtuelle CPUs verwalten und rekonfigurieren](#)
- [CPU-Pools verwalten](#)
- [Verteilung der CPU-Leistung auf die VMs planen](#)
- [Scheduling-Verfahren](#)

Ein zusammenfassendes Beispiel zur CPU-Verwaltung finden Sie im [Abschnitt „Ablaufbeispiel zur CPU-Verwaltung“](#) auf Seite 253.

### 6.1.1 Reale und virtuelle CPUs verwalten und rekonfigurieren

Diese Verwaltungsaufgaben unterteilen sich in:

- Verwaltung der realen CPUs, die für den VM2000-Betrieb zur Verfügung stehen
- Verwaltung der virtuellen CPUs einer VM
- Rekonfiguration von realen und virtuellen CPUs
- Verwaltung der Spare-CPU's des Servers
- Verwaltung der Extra-CPU's des Servers



#### *Hinweis zur CPU-Darstellung*

Eine (reale oder virtuelle) CPU wird generell durch ihr CPU-Kennzeichen (CPU-ID), das ist eine zweistellige Hexadezimalzahl, dargestellt. Dies gilt sowohl bei der Kommandoingabe (SDF-Format: `<x-text 1..2>`) als auch bei Ausgaben.

Betroffen sind die VM2000-Kommandos mit CPU-Eingabe, die Ausgaben der Informationskommandos von VM2000 und die Meldungen mit Insert „Nummer der CPU“.

### 6.1.1.1 Reale CPUs (Verarbeitungsprozessoren)

Die realen CPUs eines BS2000/OSD-Servers werden unterteilt in:

- CPUs, die im VM2000-Betrieb zur Verfügung stehen.
  - ☐ Auf S-Servern stehen alle realen CPUs zur Verfügung.
  - ☐SQ Auf SQ-Servern ist die Anzahl abhängig vom Server-Modell und den Lizenzen, siehe auch [Seite 34](#).
  - reale Normal-CPU's (Art der CPU: NORMAL)
  - reale Extra-CPU's (Art der CPU: EXTRA, Lizenz erforderlich)
  - reale „Hot Spare-CPU's“ (Art der CPU: SPARE, S-Server)

VM2000 verwaltet reale Normal- und Extra-CPU's in den so genannten CPU-Pools, siehe [Abschnitt „CPU-Pools verwalten“ auf Seite 225](#). Der Einsatz dieser CPU's unter VM2000 ist in den folgenden Abschnitten beschrieben.

#### *Hinweis zur Schreibweise*

Im Folgenden werden reale CPU's nötigenfalls als **reale Normal-CPU's** bezeichnet, wenn eine Unterscheidung zu realen Spare-CPU's und realen Extra-CPU's nötig ist.

- ☐ Auf S-Servern werden beim Hochfahren des Monitorsystems **alle** verfügbaren betriebsbereiten realen (Normal-)CPU's dem Standard-CPU-Pool zugeordnet und gestartet.
  - Verfügbare „Hot Spare-CPU's“ oder Extra-CPU's werden in einen betriebsbereiten Zustand gebracht. Sie werden aber zunächst nur in Bereitschaft gehalten. Extra-CPU's werden zunächst dem Standard-CPU-Pool zugeordnet. Spare-CPU's sind keinem CPU-Pool zugeordnet.
- CPU's, die im VM2000-Betrieb nicht zur Verfügung stehen
  - reale CPU's für die XenVM's (inklusive der Domäne 0) (Art der CPU: FOREIGN, SQ-Server)
  - reale CPU's, die in dieser Session unbenutzt sind, z.B. wegen fehlender Lizenz oder reale „Cold Spare-CPU's“ (Art der CPU: UNUSED, SQ-Server)

Reale CPUs befinden sich in einem der folgenden Zustände:

- ATT Die CPU ist zugeschaltet (attached). Dieser Zustand wird erreicht nach
- erfolgreichem Startup
  - erfolgreichem `/ATTACH-VM-RESOURCES`.
- DET Die CPU ist weggeschaltet (detached). Dieser Zustand wird erreicht nach
- Startup für eine „Hot Spare-CPU“ oder Extra-CPU
  - erfolgreichem `/DETACH-VM-RESOURCES`.
- WFM Die CPU wartet nach Fehler auf Service (Wait For Maintenance).
- [S]** Sie wurde durch eine „Hot Spare-CPU“ ersetzt (falls verfügbar) und kann erst nach Wartung wieder zugeschaltet werden.
- ERR Die CPU befindet sich in einem Fehlerzustand.
- [S]** Sie wurde nicht durch eine „Hot Spare-CPU“ ersetzt und kann sofort wieder zugeschaltet werden.
- OFF Die CPU ist nicht verfügbar (offline).

Der VM2000-Administrator erhält durch folgende VM2000-Kommandos Informationen über den Zustand der realen CPUs und deren Zuordnung zu den CPU-Pools:

- `/SHOW-VM-CPU-POOL INFORMATION=*CPU`
  - `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*CPU, VM-IDENTIFICATION=*VM2000`
  - `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*CONFIGURATION`
- [SQ]** Auf SQ-Servern zeigen diese Kommandos **alle** realen CPUs der Server-Unit, also auch CPUs der Arten `FOREIGN` und `UNUSED`. CPUs der Arten `FOREIGN` und `UNUSED` sind stets im Zustand `ATT`.

### 6.1.1.2 Virtuelle CPUs

Die Anzahl der CPUs für eine VM (virtuelle CPUs) wird beim Initialisieren der VM durch die Angabe eines **Multiprozessorgrades** festgelegt (bei `/CREATE-VM` durch den Operanden `PROCESSOR`). Eine VM kann (hardware-abhängig) eingerichtet werden mit den Multiprozessorgraden 1 bis 32, d.h. mit maximal 32 virtuellen CPUs (CPU 00 bis CPU 1F), siehe [Seite 143](#).

Der Multiprozessorgrad einer VM muss kleiner oder gleich der Anzahl realer Normal-CPU's sein, die für den VM2000-Betrieb zur Verfügung stehen können.

*Ausnahme:* siehe Hinweis zum Operanden `PROCESSOR=*EXTRA-AND-NORMAL` auf [Seite 224](#).

Der Multiprozessorgrad kann nach dem Einrichten der VM nicht mehr geändert werden.



Der Multiprozessorgrad einer VM sollte, abhängig von der erwarteten Auslastung des Gastsystems, möglichst klein gewählt werden.

Der Multiprozessorgrad einer VM sollte auch kleiner oder gleich der Anzahl zugeschalteter realer CPUs des CPU-Pools, dem die VM zugeordnet ist, gewählt werden (siehe [Seite 225](#)).

Ein Gastsystem ist aber auch dann ablauffähig, wenn sein Multiprozessorgrad die Anzahl der zugeschalteten realen CPUs übersteigt („überdimensionierte VM“).

#### *Beispiel*

Biprozessor-VM, die einem CPU-Pool mit zwei realen CPUs zugeordnet ist; eine reale CPU davon ist weggeschaltet. Dabei ist der entstehende Performance-Verlust, z.B. durch CPU-Locks der virtuellen CPUs, zu beachten.

#### *Hinweis zur Schreibweise*

Nötigenfalls werden, zur deutlichen Unterscheidung von virtuellen Spare-CPU's, die hier beschriebenen virtuellen CPU's auch als **virtuelle Normal-CPU's** bezeichnet.

Für die Monitor-VM wird der Multiprozessorgrad beim Installieren von VM2000 eingestellt (siehe [Seite 62](#)).

- Ⓢ Wenn auf einem S-Server „Hot Spare-CPU's“ zur Verfügung stehen, dann erhält jede VM neben den virtuellen Normal-CPU's auch virtuelle Spare-CPU's, siehe [Seite 220](#).

Virtuelle CPUs befinden sich in einem der folgenden Zustände:

- RUN** Die CPU ist ablauffähig. Dieser Zustand wird erreicht nach
- erfolgreichem Startup des Gastsystems
  - erfolgreichem `/ATTACH-DEVICE`
  - Wechsel des CPU-Pools einer laufenden VM mit automatischem Zuschalten virtueller CPUs  
(`/ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL . . . ,ATTACHED-VM-CPUS=*ADJUST-NUMBER`)
  - Vergrößern des CPU-Pools mit automatischem Zuschalten virtueller CPUs  
(`/SWITCH-VM-CPU . . . ,TARGET-CPU-POOL=*ADJUST-NUMBER`)
- IDLE** Die CPU befindet sich im ununterbrechbaren Wartezustand.
- INIT**
- SQ Die CPU ist initialisiert (nach dem Einrichten der VM bis zum automatischen Zuschalten bei Startup im BS2000-Gastsystem).
- WAIT** Die CPU ist von VM2000 angehalten (VM im Zustand IN HOLD(WAIT)).
- HALT**
- S Die CPU ist von X2000 angehalten (kurzfristiger Übergangszustand oder Fehler).
- STOP** Die CPU ist angehalten (Hardware-Stop). Dieser Zustand wird erreicht nach
- erfolgreichem `/DETACH-DEVICE`  
(VM nicht überdimensioniert, siehe [Seite 228](#))
  - Wechsel des CPU-Pools einer laufenden VM ohne automatisches Zuschalten virtueller CPUs (für CPUs im Zustand BLOCK)  
(`/ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL . . . ,ATTACHED-VM-CPUS=*CHECK-NUMBER`)
  - Vergrößern des CPU-Pools ohne automatisches Zuschalten virtueller CPUs (für CPUs im Zustand BLOCK)  
(`/SWITCH-VM-CPU . . . ,TARGET-CPU-POOL=*NONE`)
- S
- Fehler (Machine Check Error)
- In diesen Fällen kann die CPU im laufenden Betrieb wieder zugeschaltet werden.
- BLOCK** Die CPU wird von VM2000 „blockiert“. Dieser Zustand wird nach folgenden Aktionen erreicht:
- Startup des Gastsystems (VM überdimensioniert, siehe [Seite 228](#))
  - erfolgreichem `/DETACH-DEVICE` (VM zuvor überdimensioniert)
  - Wechsel des CPU-Pools einer laufenden VM mit automatischem Wegschalten virtueller CPUs  
(`/ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL . . . ,ATTACHED-VM-CPUS=*ADJUST-NUMBER`)
  - Verkleinern des CPU-Pools mit automatischem Wegschalten virtueller CPUs (`/SWITCH-VM-CPU . . . ,SOURCE-CPU-POOL=*ADJUST-NUMBER`)
  - Wechsel des CPU-Pools einer laufenden VM mit vorbereitend weggeschalteten virtuellen CPUs



- Verkleinern des CPU-Pools einer laufenden VM mit vorbereitend weggeschalteten virtuellen CPUs

In diesen Fällen kann die CPU im Gastsystem nicht wieder zugeschaltet werden.

- SLEEP** Die „Hot Spare-CPU“ ist betriebsbereit, in Wartestellung.  
 In dieser VM gibt es derzeit nur eine zugeschaltete virtuelle Normal-CPU.  
 Dieser Zustand kann auch bei einer CPU-Rekonfiguration temporär auftreten.
- OFF** Die CPU ist nicht betriebsbereit (offline). Dieser Zustand wird erreicht  
 – für eine „Hot Spare-CPU“, wenn es in dieser VM mehrere zugeschaltete virtuelle Normal-CPU's gibt  
 – nach CPU-Fehler (MCK, MFA), wenn die CPU erst beim nächsten /START-VM für das Gastsystem wieder verwendet werden kann

Der VM2000-Administrator erhält durch /SHOW-VM-RESOURCES bei Angabe des Operanden INFORMATION=\*CPU, VM-IDENTIFICATION=. . . Informationen über den Zustand der virtuellen CPUs der angegebenen VMs.

Der VM-Administrator erhält durch /SHOW-VM-ATTRIBUTES mit der Angabe des Operanden INFORMATION=\*CPU Informationen über den Zustand der virtuellen CPUs seiner VM.

### Ablauf der virtuellen CPUs auf den realen CPUs

Beim Scheduling wird zum Ablaufzeitpunkt über die Zuordnung einer ablaufbereiten virtuellen CPU zu einer freien realen CPU aus dem CPU-Pool, dem die VM zugeordnet ist (siehe [Seite 249](#)) entschieden. Die ausgewählte virtuelle CPU wird dann auf der realen CPU zum Ablauf gebracht.

- Auf S-Servern erfolgt das Scheduling durch den VM2000-Hypervisor.
- Auf SQ-Servern erfolgt das Scheduling durch den Xen-Hypervisor.

### 6.1.1.3 Rekonfiguration von realen und virtuellen CPUs

Meldungen, die über Zustandsänderungen realer oder virtueller CPUs informieren, werden allen VM2000-Administratoren als freilaufende Meldungen und über Routing-Code „9“ den berechtigten BS2000-Konsolen oder Anwendungen übermittelt. Siehe auch [Seite 131](#).

#### Ausfall realer CPUs

**S** Auf S-Servern reagiert VM2000 auf den Ausfall realer CPUs. Diese CPUs werden von VM2000 nicht weiter benutzt, der Betrieb wird auf den verbleibenden realen CPUs weitergeführt. Wenn „Hot Spare-CPU“ zur Verfügung stehen, so werden diese von VM2000 automatisch zugeschaltet und ersetzen die ausgefallene CPU, siehe [Seite 220](#).

CPUs im Zustand WFM (S-Server mit „Hot Spare CPU“, siehe [Seite 214](#)) müssen vom Service wieder verfügbar gemacht werden. Danach ist ein IMPL nötig.

Wenn die reale CPU zum Zeitpunkt des Ausfalls einer virtuellen CPU zugeordnet war, dann meldet VM2000 dem Gastsystem diesen CPU-Ausfall. Das Gastsystem führt daraufhin eine entsprechende Ausfallbehandlung durch.

**SQ** Auf SQ-Servern führt der Ausfall einer realen CPU normalerweise zur abnormalen Beendigung des Betriebs (Server Crash (Panic)).

Die Server-Unit muss neu gestartet werden (es kann ein automatischer Reboot eingestellt sein). Defekte CPUs oder CPU-Gruppen bleiben dann weggeschaltet. Die statischen CPU-Pools (siehe [Seite 34](#)) werden so eingerichtet, dass der Standard-CPU-Pool möglichst die für dieses Server-Modell vorgesehene Anzahl an CPUs enthält.

Der VM2000-Betrieb muss neu eingeleitet werden.

#### Rekonfiguration realer CPUs

Wenn eine zugeschaltete reale Normal- oder Extra-CPU nicht mehr zur Verfügung stehen soll, kann sie der VM2000-Administrator mit `/DETACH-VM-RESOURCES` weggeschalten. Der VM2000-Betrieb wird dann auf den verbleibenden realen CPUs weitergeführt.

Die CPU-Rekonfiguration wird abgewiesen, wenn nach dem Wegschalten der realen CPU nicht noch mindestens eine reale CPU im CPU-Pool verfügbar bleibt. Siehe dazu auch Abschnitt „Anzahl zugeschalteter realer und virtueller CPUs im CPU-Pool“ auf [Seite 228](#).

Soll eine weggeschaltete reale CPU wieder verfügbar gemacht werden, kann sie der VM2000-Administrator mit `/ATTACH-VM-RESOURCES` wieder zuschalten.



Verringert sich die Anzahl der realen CPUs, so bleiben die Gastsysteme ablauffähig, selbst wenn die Anzahl ihrer virtuellen CPUs größer ist als die Anzahl der betriebsbereiten realen CPUs („überdimensionierte VM“).

Der CPU-Anteil der VMs wird angepasst, siehe [Seite 247](#).  
VM2000 veranlasst in diesem Fall **keine** automatische Rekonfiguration virtueller CPUs. Dies sollte im BS2000-Gastsystem durch das Gastsystem-Operating ausgeführt werden, siehe den folgenden Abschnitt.

### Rekonfiguration virtueller CPUs

Virtuelle CPUs werden im Gastsystem mit den BS2000-Kommandos `/ATTACH-DEVICE` und `/DETACH-DEVICE` explizit rekonfiguriert. Mit `/ATTACH-DEVICE` werden virtuelle CPUs zugeschaltet, mit `/DETACH-DEVICE` werden sie weggeschaltet.

Rekonfiguration im Gastsystem ist z.B. in folgenden Fällen sinnvoll:

- bei wechselnder Last im Gastsystem, um nur die benötigten CPUs zu aktivieren, siehe auch „Performance-Handbuch“ [17]
- nach Rekonfiguration realer CPUs durch VM2000

#### *Beispiel*

Es ist eine Biprozessor-VM vorhanden, aber nur eine reale CPU im CPU-Pool verfügbar (z.B. nach Rekonfiguration realer CPUs durch VM2000). Die virtuellen CPUs kommen dann sequenziell auf der verfügbaren realen CPU zum Ablauf. Der entstehende Performance-Verlust kann entweder akzeptiert werden oder durch die Rekonfiguration im Gastsystem vermieden werden, d.h. dass in allen BS2000-Gastsystemen der Multi-processorgrad um die gleiche Anzahl von CPUs per `/DETACH-DEVICE UNIT=*CPU(...)` an die realen Bedingungen angepasst werden muss.

Virtuelle CPUs werden durch VM2000 in folgenden Fällen implizit rekonfiguriert:

- Wechsel des CPU-Pools einer laufenden VM mit automatischem Zu- oder Wegschalten virtueller CPUs  
(`/ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL ... , ATTACHED-VM-CPUS=*ADJUST-NUMBER`)
- Vergrößern oder verkleinern des CPU-Pools mit automatischem Zu- oder Wegschalten virtueller CPUs  
(`/SWITCH-VM-CPU ... , TARGET/SOURCE-CPU-POOL=*ADJUST-NUMBER`)

Bei der Rekonfiguration virtueller CPUs im Gastsystem ändert sich der effektive CPU-Anteil einer VM nur dann, wenn die Nebenbedingungen des CPU-Anteils betroffen sind, siehe [Seite 243](#).


Die Rekonfiguration virtueller CPUs im Gastsystem hat keine Auswirkungen auf reale CPUs oder auf virtuelle CPUs anderer Gastsysteme. Dies gilt auch für die Rekonfiguration im Monitorsystem.

Über den Zustand der virtuellen CPUs informieren die VM2000-Kommandos `/SHOW-VM-ATTRIBUTES` und `/SHOW-VM-RESOURCES` und das BS2000-Kommando `/SHOW-DEVICE-CONFIGURATION CLASS=*CPU`.

#### 6.1.1.4 Hochverfügbarkeit durch „Hot Spare-CPU“

„Hot Spare-CPU“ (Ersatz-Verarbeitungsprozessoren) sind redundante, voll funktionsfähige und betriebsbereite CPUs eines S-Servers, die bei Ausfall einer Normal- oder Extra-CPU **durch VM2000** automatisch zugeschaltet werden und so den Platz der ausgefallenen CPU einnehmen.

„Hot Spare-CPU“ steigern damit die Verfügbarkeit des Betriebsmittels CPU und garantieren die Serverleistung auch bei Ausfall einer realen Normal- oder Extra-CPU.

 Auf SQ-Servern stehen „Hot Spare-CPU“ nicht zur Verfügung. Dort können „Cold Spare-CPU“ konfiguriert werden, die (nach Ausfall einer CPU) beim Neustart des Servers in Betrieb genommen werden. Nach dem Neustart steht dann wieder die bisherige CPU-Leistung zur Verfügung.


Ausgewählte S-Server verfügen über eine (Standard) oder mehrere „Hot Spare-CPU“.

Spare-CPU werden keinem CPU-Pool zugeordnet. Sie ersetzen eine ausgefallene CPU in einem beliebigen CPU-Pool.

#### „Hot Spare-CPU“ im normalen Betrieb (ohne CPU-Ausfall)

Die realen „Hot Spare-CPU“ werden beim Hochfahren des Monitorsystems in einen betriebsbereiten Hardware-Zustand gebracht, bleiben jedoch logisch weggeschaltet. Die Anzahl der verfügbaren Spare-CPU wird in der Meldung `VMS5050` angezeigt. Die realen Spare-CPU werden im VM2000-Betrieb bei `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*CPU/*CONFIGURATION` angezeigt.

Jede VM erhält neben den virtuellen Normal-CPU auch virtuelle Spare-CPU. Die Anzahl der virtuellen Spare-CPU entspricht der Anzahl der realen Spare-CPU.

 Ist die Summe (virtuelle Normal-CPU + Spare-CPU) größer als 8, also größer als der maximal erlaubte Multiprozessorgrad einer VM, so verringert sich die Anzahl der virtuellen Spare-CPU der VM entsprechend.

Gastsysteme erkennen virtuelle Spare-CPU bei ihrem Startup. Multiprozessor-Gastsysteme lassen virtuelle Spare-CPU weggeschaltet (Zustand OFF), da wenigstens eine weitere Normal-CPU für die Ausfallerkennung zur Verfügung steht.

Mono-Gastsysteme schalten eine Spare-CPU zu, damit das Betriebssystem den eventuellen Ausfall seiner Normal-CPU erkennt und darauf reagieren kann (Zustand SLEEP). Anzahl und Zustand virtueller Spare-CPU werden bei `/SHOW-VM-ATTRIBUTES INFORMATION=*STD/*CPU` und `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*STD/*CPU` im VM-spezifischen Teil angezeigt.

## Einsatz von „Hot Spare-CPU“ bei CPU-Ausfall

Bei Hardware-Ausfall einer realen Normal- oder Extra-CPU (Malfunction Alert, Machine Check) schaltet der VM2000-Hypervisor automatisch die defekte CPU weg und eine betriebsbereite „Hot Spare-CPU“ zu. Der Multiprozessorgrad des Servers bleibt dadurch unverändert. Die Spare-CPU wird dabei automatisch dem CPU-Pool zugeordnet, dem auch die ausgefallene CPU zugeordnet war.

Die defekte CPU (Zustand WFM) wird aus dem CPU-Pool, dem sie zugeordnet war, entfernt. Sie bleibt solange weggeschaltet, bis der Schaden durch einen Service-Techniker behoben ist. Sie kann nicht mit `/ATTACH-VM-RESOURCES` zugeschaltet werden. Sie wird auch durch einen Neustart des Servers (IMPL, IPL) nicht wieder verfügbar. Nach Reparatur wird die CPU vom Service-Techniker über den SVP wieder verfügbar gemacht. Danach ist ein IMPL nötig.



Sonstige Ausfälle von Normal- oder Extra-CPU (z.B. CPU-Hänger) führen zum Wegschalten der CPU (Zustand ERR). Es wird aber keine Spare-CPU zugeschaltet. Die ausgefallene CPU kann mit `/ATTACH-VM-RESOURCES` zugeschaltet werden. Sie wird auch beim Neustart des Servers (IPL) wieder verfügbar.

Ein Gastsystem erhält vom VM2000-Hypervisor den CPU-Fehler zugestellt, wenn auf der ausgefallenen realen Normal- oder Extra-CPU zum Zeitpunkt des Ausfalls eine virtuelle CPU des Gastsystems aktiv war. Das Gastsystem schaltet dann seinerseits diese virtuelle CPU weg und dafür eine virtuelle Spare-CPU zu. Der Multiprozessorgrad und die Leistungsaufnahme einer VM wird dadurch nicht verändert.

Mono-Gastsysteme bearbeiten den CPU-Fehler auf der durch Startup bereits zugeschalteten virtuellen Spare-CPU. Mono-Gastsysteme können somit, auch nachdem sie von einem CPU-Ausfall betroffen sind, weiterarbeiten.

Das Prinzip der Spare-CPU gilt auch für das Monitorsystem. Steht bei Ausfall der einzigen betriebsbereiten virtuellen CPU im Monitorsystem keine Spare-CPU mehr zur Verfügung, wird bei gesetzter Restart-Option ein Restart des Monitorsystems durch den VM2000-Hypervisor eingeleitet.

### 6.1.1.5 Leistungssteigerung mit Extra-CPUs

**Extra-CPUs** sind voll funktionsfähige CPUs eines Servers, die bei zeitlich begrenztem, zusätzlichem Bedarf an CPU-Leistung durch den VM2000-Administrator für den laufenden VM2000-Betrieb zugeschaltet werden können (Capacity on Demand).

Ausgewählte Server werden auf Kundenwunsch mit Extra-CPUs ausgestattet.



Die Nutzung von Extra-CPUs ist vertraglich geregelt. Ihr Vertriebsbeauftragter weiß die Einzelheiten dazu.

Extra-CPUs steigern temporär die CPU-Leistung des Servers (siehe [Seite 242](#)), die CPU-Leistung des CPU-Pools, dem sie zugeordnet sind, und indirekt die Leistung der Gastsysteme.

(Reale) Extra-CPUs werden wie reale Normal-CPUs in den CPU-Pools verwaltet. Sie sind stets genau einem CPU-Pool zugeordnet.

#### Extra-CPUs im normalen Betrieb

Die Extra-CPUs eines Servers bleiben beim Einleiten des VM2000-Betriebs logisch weggeschaltet und werden dem Standard-CPU-Pool zugeordnet. Die Anzahl der verfügbaren Extra-CPUs wird auf S-Servern beim Hochfahren des Monitorsystems in der Meldung VMS5053 angezeigt. Der Zustand der Extra-CPUs wird bei `/SHOW-VM-RESOURCES` angezeigt. Gastsysteme kennen keine Extra-CPUs.

#### Einsatz von Extra-CPUs zur Leistungssteigerung

Bei Bedarf an zusätzlicher CPU-Leistung kann der VM2000-Administrator Extra-CPUs mit `/ATTACH-VM-RESOURCES UNIT=*EXTRA-CPU(...)` zuschalten.



Der Einsatz von Extra-CPUs muss vertragsgemäß erfolgen. Die Nutzungsintervalle werden im Monitorsystem in einer eigenen Protokolldatei aufgezeichnet (Subsystem RESLOG). Das Zu- oder Wegschalten von Extra-CPUs wird über Remote-Service gemeldet.



Auf S-Servern werden bei Ausfall von Extra-CPUs von VM2000 verfügbare „Hot Spare-CPUs“ automatisch zugeschaltet.



Auf SQ-Servern werden bei Ausfall von Extra-CPUs installierte „Cold Spare-CPUs“ erst durch den Neustart des Servers verfügbar.

Extra-CPUs können vom VM2000-Administrator mit `/DETACH-VM-RESOURCES UNIT=*EXTRA-CPU(...)` im laufenden VM2000-Betrieb wieder weggeschaltet werden.

Extra-CPUs werden spätestens beim Beenden von VM2000 weggeschaltet. In einer neuen VM2000-Session müssen Extra-CPUs ggf. erneut zugeschaltet werden.

## Verteilung der zusätzlichen CPU-Leistung auf die VMs

Das Zuschalten von Extra-CPU's erhöht die CPU-Leistung des Servers insgesamt. Damit erhöht sich zunächst für alle laufenden VMs des CPU-Pools, dem die Extra-CPU zugeordnet wird, deren absoluter Anteil an der CPU-Leistung des CPU-Pools anteilig gemäß den Einstellungen der CPU-Quote. Soll die zusätzliche CPU-Leistung nur einer oder einzelnen VMs des CPU-Pools zugeordnet werden, müssen die CPU-Quoten aller VMs des CPU-Pools angepasst werden. Zur Erläuterung siehe auch [Abschnitt „Verteilung der CPU-Leistung auf die VMs planen“ auf Seite 238](#).

*Einfaches Beispiel für einen Biprozessor-Server (nur Standard-CPU-Pool)*

Ausgangslage	CPU-QUOTA	effektiver CPU-Anteil der VM	absoluter CPU-Anteil der VM
VM1 (BI)	60	60 %	1,2
VM2 (BI)	30	30 %	0,6
VM3 (MONO)	10	10 %	0,2
<b>Summe</b>	100 <sup>1</sup>	100 %	2,0 CPUs

<sup>1</sup> Mit der Summe 100 der CPU-Quoten ergeben sich einfache Rechenwege für die CPU-Anteile

Mit dem Zuschalten einer Extra-CPU ergeben sich zunächst folgende Anteile:

mit einer Extra-CPU	CPU-QUOTA	effektiver CPU-Anteil der VM	absoluter CPU-Anteil der VM
VM1 (BI)	60	60 %	<b>1,8 <sup>1</sup></b>
VM2 (BI)	30	30 %	<b>0,9</b>
VM3 (MONO)	10	10 %	<b>0,3</b>
<b>Summe</b>	100	100 %	<b>3,0 CPUs</b>

<sup>1</sup> Änderungen gegenüber der Ausgangslage sind fett markiert

Die VM2 soll die gesamte zusätzliche Serverleistung erhalten:

Anpassen der CPU-QUOTAs	CPU-QUOTA	effektiver CPU-Anteil der VM	absoluter CPU-Anteil der VM
VM1 (BI)	40	40 %	1,2
VM2 (BI)	<b>53 <sup>1</sup></b>	53 %	<b>1,6</b>
VM3 (MONO)	7	7 %	0,2
<b>Summe</b>	100	100 %	<b>3,0 CPUs</b>

<sup>1</sup> Die neuen CPU-Quoten und relativen CPU-Anteile berechnen sich in diesem Beispiel aus dem Verhältnis von absolutem CPU-Anteil der VM (1,6 für VM2) und der Anzahl der CPUs (3).

Für komplexere Anwendungsfälle sind die Formeln und Nebenbedingungen zur „[Berechnung des effektiven CPU-Anteils einer VM](#)“ auf [Seite 243](#) zu beachten.



Achten Sie beim Einrichten der VM mit `/CREATE-VM` darauf, dass die VM die ihr zugeordnete zusätzliche CPU-Leistung auch aufnehmen kann.

Wählen Sie dazu den Multiprozessorgrad im Operanden `PROCESSOR` ( $1 \leq \text{PROCESSOR} \leq \text{Anzahl verfügbarer realer Normal-CPU}$ s) so groß, dass der absolute CPU-Anteil der VM auch nach Leistungserhöhung kleiner ist als die bei `PROCESSOR` angegebene Anzahl. Im Beispiel auf [Seite 223](#) dürften deshalb die VM1 und die VM2 nicht als Mono-VM eingerichtet werden (wegen absolutem CPU-Anteil 1,2 (VM1) bzw. 1,6 (VM2) nach Leistungserhöhung).

Wenn eine VM sogar die größtmögliche CPU-Leistung aufnehmen soll („überdimensionierte VM“), also inklusive der CPU-Leistung der verfügbaren Extra-CPU, dann muss beim Einrichten der VM mit `/CREATE-VM` der Operand `PROCESSOR=*EXTRA-AND-NORMAL` angegeben werden, siehe [Seite 457](#).

Die Begrenzung der Leistungsaufnahme einer VM oder VM-Gruppe durch `MAX-CPU-UTILIZATION < 100` (siehe [Seite 240](#)) bezieht sich weiterhin auf die nominelle CPU-Leistung des Servers. Sie entspricht der Leistung der realen Normal-CPU. Das Zu- oder Wegschalten von Extra-CPU verändert die Begrenzung nicht.

Die Einstellung `MAX-CPU-UTILIZATION = 100` lässt eine VM oder VM-Gruppe im normalen Betrieb wie auch nach Zuschalten von Extra-CPU die Leistung **aller** zugeschalteten CPU aufnehmen.



## 6.1.2 CPU-Pools verwalten

Das Konzept der CPU-Pools erlaubt es, einzelne CPUs zu einer organisatorischen Einheit zusammenzufassen. CPU-Pools besitzen einen eigenen Namen. Einem CPU-Pool werden einzelne reale Normal- und Extra-CPU's sowie VMs und (auf S-Servern) VM-Gruppen zugeordnet. Beim Scheduling benutzen ausschließlich die VMs und VM-Gruppen, die dem CPU-Pool zugeordnet sind, die CPUs im CPU-Pool.

### 6.1.2.1 Statische CPU-Pools

Statische CPU-Pools werden bereits vor oder beim Einleiten des VM2000-Betriebs gebildet.

#### *Standard-CPU-Pool*

Der Standard-CPU-Pool (\*STDPOOL) ist der einzige statische CPU-Pool, der auf allen Server-Serien zur Verfügung steht.

[SQ] Auf SQ-Servern gibt es noch weitere statische CPU-Pools (\*POOL0, \*FOREIGN), siehe [Seite 34](#). Diese werden zwar in VM2000-Informationskommandos angezeigt (siehe [Seite 33](#)), aber nicht vom VM2000-Administrator verwaltet.

Alle realen CPUs, die für den VM2000-Betrieb zur Verfügung stehen, sind nach dem Einleiten des VM2000-Betriebs dem Standard-CPU-Pool zugeordnet.

[S] Auf S-Servern sind Spare-CPU's keinem CPU-Pool zugeordnet.

### 6.1.2.2 Dynamische CPU-Pools

Dynamische CPU-Pools können (neben den statischen CPU-Pools) vom VM2000-Administrator nach `VM2000 READY` eingerichtet werden.

Reale Normal- und Extra-CPU's können dem Standard-CPU-Pool entzogen und einem dynamisch eingerichteten CPU-Pool zugeordnet werden. Eine reale Normal- oder Extra-CPU ist damit stets genau einem CPU-Pool zugeordnet. CPU-Pools dürfen auch „leer“ sein, d.h. ihnen ist keine reale CPU und auch keine VM oder VM-Gruppe zugeordnet.

Reale Spare-CPU's sind von der Verwaltung in CPU-Pools ausgenommen. Sie sind keinem CPU-Pool zugeordnet. Siehe auch [Abschnitt „Hochverfügbarkeit durch „Hot Spare-CPU's““ auf Seite 220](#).

#### *VMs und VM-Gruppen, die einem CPU-Pool zugeordnet sind*

Nach `VM2000 READY` können VMs und (auf S-Servern) VM-Gruppen vom VM2000-Administrator einem CPU-Pool zugeordnet werden. Eine VM bzw. die VMs einer VM-Gruppe sind stets genau einem CPU-Pool zugeordnet. Beim Scheduling werden die virtuellen CPUs einer VM auf realen CPUs des CPU-Pools zum Ablauf gebracht.

Die Monitor-VM ist nach VM2000 READY dem Standard-CPU-Pool zugeordnet. Auch sie kann einem anderen CPU-Pool zugeordnet werden.

#### *Kommandos zur Verwaltung von CPU-Pools*

Ein CPU-Pool wird vom VM2000-Administrator im ADMIN-Dialog mit der Monitor-VM verwaltet. Funktion und Privilegien des VM2000-Administrators sind im [Abschnitt „Bedienen des Gesamtsystems VM2000“ auf Seite 186](#) beschrieben.

In der folgenden Tabelle sind die einzelnen Bedienungsgruppen mit den zugehörigen VM2000-Kommandos für die Bedienung eines CPU-Pools zusammengestellt.

<b>Bedienungsgruppe</b>	<b>VM2000-Kommando</b>
<a href="#">Einrichten eines CPU-Pools</a>	CREATE-VM-CPU-POOL <sup>1</sup>
<a href="#">CPUs einem CPU-Pool zuordnen</a>	SWITCH-VM-CPU <sup>1</sup>
<a href="#">Zuordnen einer VM oder VM-Gruppe zu einem (anderen) CPU-Pool</a>	CREATE-VM <sup>1</sup> CREATE-VM-GROUP <sup>1 2</sup> ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL <sup>1</sup> ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL <sup>1 2</sup>
<a href="#">Aufheben der Zuordnung einer VM oder VM-Gruppe zu einem CPU-Pool</a>	DELETE-VM <sup>3</sup> DELETE-VM-GROUP <sup>1 2</sup>
<a href="#">Informationen über einen CPU-Pool ausgeben</a>	SHOW-VM-CPU-POOL <sup>1</sup>
<a href="#">Auflösen eines CPU-Pools</a>	DELETE-VM-CPU-POOL <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kommando nur für den VM2000-Administrator

<sup>2</sup> nur auf S-Servern

<sup>3</sup> Kommando für den VM2000-Administrator und den VM-Administrator der VM

Diese Bedienungsgruppen sind in den Abschnitten ab [Seite 231](#) näher beschrieben.

### Schematische Übersicht

Folgendes Bild zeigt schematisch die Gestaltungsmöglichkeiten für CPU-Pools und zugeordnete virtuelle Maschinen. Im Einzelnen zeigt es:

- Die Extra-CPU CPU06 ist dem Standard-CPU-Pool zugeordnet (sie könnte auch einem anderen CPU-Pool zugeordnet werden)
- Die Spare-CPU CPU07 ist keinem CPU-Pool zugeordnet
- Einem CPU-Pool können keine (POOL4), eine (POOL2) oder mehrere VMs und VM-Gruppen zugeordnet sein (POOL3)
- VM-Gruppen (GROUP1, GROUP2) sind stets genau einem (beliebigen) CPU-Pool zugeordnet
- Die Anzahl der CPUs im CPU-Pool ist unabhängig von der Anzahl VMs, die diesem CPU-Pool zugeordnet sind (POOL2 / POOL3)

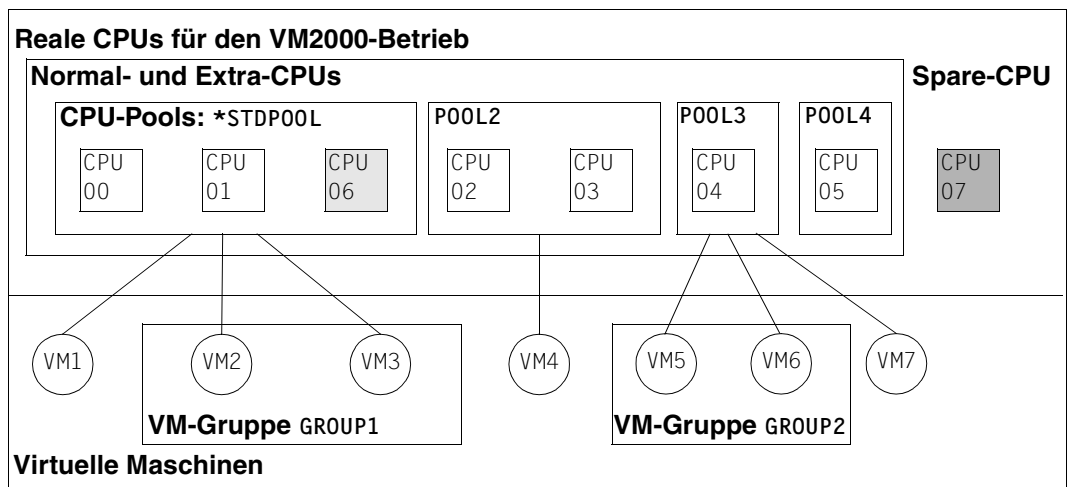


Bild 19: Schematische Übersicht: Möglichkeiten der Zuordnung von VMs zu CPU-Pools

### 6.1.2.3 Anzahl zugeschalteter realer und virtueller CPUs im CPU-Pool

Jeder CPU-Pool muss aus Verfügbarkeitsgründen mindestens eine zugeschaltete reale CPU besitzen, wenn wenigstens eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- Dem CPU-Pool ist eine VM im Zustand RUNNING oder IN HOLD (WAIT) zugeordnet.
- Dem CPU-Pool ist eine VM im Zustand INIT-ONLY, DOWN oder MIGRATING zugeordnet (SQ-Server).

Die Anzahl zugeschalteter virtueller CPUs einer VM im Zustand RUNNING oder IN HOLD (WAIT) sollte **kleiner oder gleich** sein der Anzahl zugeschalteter realer CPUs des CPU-Pools, dem die VM zugeordnet ist.

Dieser Grundsatz garantiert den optimalen Ablauf eines Gastsystemes, d.h. Leistungsverluste (z.B. durch Scheduling oder Prozessor-Locks) werden vermieden.

Wenn der Grundsatz für eine VM im Zustand RUNNING oder IN HOLD (WAIT) nicht mehr erfüllt wird („überdimensionierte VM“), dann läuft die VM mit einem zu hohen Multiprozessorgrad und den sich ergebenden Nachteilen trotzdem weiter.

Verringert sich die Anzahl zugeschalteter realer CPUs eines CPU-Pools, so garantiert VM2000 in den meisten Fällen die Einhaltung dieses Grundsatzes. In gewissen Fällen (im Folgenden **fett** gekennzeichnet) sollte der VM2000-Administrator in Zusammenarbeit mit dem Gastsystem-Operator auf die Einhaltung dieses Grundsatzes achten.

Folgende Fälle können auftreten:

- Einem CPU-Pool werden zugeschaltete reale CPUs entzogen (/SWITCH-VM-CPU):
  - Das Kommando wird abgewiesen, wenn die letzte zugeschaltete reale CPU entzogen werden soll, dem CPU-Pool aber noch eine VM im Zustand RUNNING oder IN HOLD (WAIT) bzw., auf SQ-Servern, auch im Zustand INIT-ONLY, DOWN oder MIGRATING zugeordnet ist (Meldung/Returncode VMS4612).
  - Sonst wird für alle VMs, die dem CPU-Pool zugeordnet sind, geprüft, ob obiger Grundsatz nach Kommandoausführung noch eingehalten werden kann. Nötigenfalls wird, abhängig vom Parameter ATTACHED-VM-CPUS=\*ACTIONS(SOURCE-CPU-POOL=. . .), das Kommando abgewiesen (SOURCE-CPU-POOL=\*CHECK-NUMBER) oder ausgeführt (SOURCE-CPU-POOL=\*ADJUST-NUMBER).
  - Bei SOURCE-CPU-POOL=\*ADJUST-NUMBER prüft VM2000 den Zustand der virtuellen CPUs **aller** VMs des Ausgangs-CPU-Pools und leitet ggf. Rekonfigurationskommandos für entsprechend viele virtuelle CPUs im Gastsystem ein.

- Eine VM wird mit `/START-VM` gestartet:

Wenn der Multiprozessorgrad  $m$  der VM größer als die Anzahl  $n$  zugeschalteter realer CPUs des CPU-Pools ist, dann werden beim Startup des Gastsystems nur  $n$  virtuelle CPUs zugeschaltet. Die übrigen  $m - n$  CPUs werden von VM2000 entsprechend gekennzeichnet (Zustand BLOCK). Sie können nachträglich im Gastsystem erst dann wieder zugeschaltet werden, wenn dem CPU-Pool weitere zugeschaltete reale CPUs zugeordnet werden.

- Eine VM (Zustand RUNNING oder IN HOLD (WAIT) oder VM-Gruppe (mit VMs im Zustand RUNNING oder IN HOLD (WAIT))) wird einem anderen CPU-Pool zugeordnet (`/ASSIGN-VM-(GROUP-)TO-CPU-POOL`):

Wenn der Grundsatz im neuen CPU-Pool nicht erfüllt wird, dann entscheidet der Operand `ATTACHED-VM-CPUS` über das weitere Vorgehen:

- Bei `ATTACHED-VM-CPUS=*CHECK-NUMBER` wird das Kommando abgewiesen.
- Bei `ATTACHED-VM-CPUS=*ADJUST-NUMBER` wird das Kommando ausgeführt, wenn der CPU-Pool, dem die VM oder VM-Gruppe zugeordnet werden soll, wenigstens eine zugeschaltete CPU enthält. Die VM oder VM-Gruppe wird dem neuen CPU-Pool zugeordnet. Zusätzlich versucht VM2000 die überzähligen virtuellen CPUs wegzuschalten (asynchrones, implizites `/DETACH-DEVICE` im Gastsystem für entsprechend viele virtuelle CPUs). Diese weggeschalteten CPUs können zunächst vom Gastsystem nicht wieder zugeschaltet werden, sie werden von VM2000 entsprechend gekennzeichnet.  
(Status der virtuellen CPU in den Informationskommandos von VM2000: BLOCK).

- Eine reale CPU wird weggeschaltet (`/DETACH-VM-RESOURCES`):

VM2000 verhindert das Wegschalten der letzten zugeschalteten realen CPU eines CPU-Pools wenn noch eine VM aktiv ist (Meldung/Returncode `VMS4617`).

Wenn der Grundsatz für eine VM im Zustand RUNNING oder IN HOLD(WAIT) nicht mehr erfüllt wird, dann läuft die VM mit einem zu hohen Multiprozessorgrad trotzdem weiter („überdimensionierte VM“). Der Multiprozessorgrad sollte **im Gastsystem** nötigenfalls durch Wegschalten einer virtuellen CPU mit `/DETACH-DEVICE` verringert werden. Eine so weggeschaltete virtuelle CPU erhält dann den Zustand BLOCK und kann erst dann wieder zugeschaltet werden, wenn sich auch die Anzahl zugeschalteter realer CPUs im CPU-Pool wieder erhöht hat.

- Eine reale CPU fällt aus (S-Server) und kann nicht durch eine „Hot Spare-CPU“ ersetzt werden:

Wenn es noch weitere zugeschaltete reale CPUs im CPU-Pool gibt, dann ist die Vorgehensweise identisch zum Vorgehen im Abschnitt „Eine reale CPU wird weggeschaltet (/DETACH-VM-RESOURCES):“ auf Seite 229.

Wenn die letzte zugeschaltete reale CPU eines CPU-Pools ausfällt, dann leitet VM2000 folgende Recovery-Maßnahme ein um die Ablauffähigkeit der betroffenen VMs und VM-Gruppen zu sichern:

- bei einem CPU-Pool ungleich dem Standard-CPU-Pool werden die betroffenen VMs und VM-Gruppen dem Standard-CPU-Pool zugeordnet
- war der Standard-CPU-Pool selbst betroffen, so wird die zugeschaltete reale CPU mit der höchsten CPU-ID dem Standard-CPU-Pool zugeordnet. Ist diese CPU ihrerseits die letzte zugeschaltete reale CPU eines CPU-Pools, so werden auch die davon betroffenen VMs und VM-Gruppen dem Standard-CPU-Pool zugeordnet.

Die CPU-Anteile der VMs werden dementsprechend neu berechnet.

Vergrößert sich die Anzahl zugeschalteter realer CPUs eines CPU-Pools, so bleibt der Grundsatz stets erfüllt. Trotzdem sollte der VM2000-Administrator Folgendes beachten:

- Zuschaltete reale CPUs werden dem CPU-Pool zugeordnet (/SWITCH-VM-CPU)

Für alle VMs des Ziel-CPU-Pools, deren Anzahl zugeschalteter virtueller CPUs kleiner ist als ihr Multiprozessorgrad, hebt VM2000 den Zustand BLOCK für die entsprechende Anzahl virtueller CPUs der VM auf. Die virtuelle CPU kann dann im Gastsystem mit /ATTACH-DEVICE wieder zugeschaltet werden.

Über die impliziten Aktionen von VM2000 für die virtuellen CPUs der VMs, die dem Ziel-CPU-Pool zugeordnet sind, entscheidet der Operand ATTACHED-VM-CPUS:

- Bei ATTACHED-VM-CPUS=\*ACTIONS(TARGET-CPU-POOL=none) werden keine weiteren impliziten Aktionen ausgeführt. Die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs der VMs bleibt unverändert.
- Bei ATTACHED-VM-CPUS=\*ACTIONS(TARGET-CPU-POOL=adjust-number) prüft VM2000 den Zustand der virtuellen CPUs **aller** VMs des Ziel-CPU-Pools und leitet ggf. Rekonfigurationskommandos für entsprechend viele virtuelle CPUs im Gastsystem ein.
- reale CPUs werden zugeschaltet (/ATTACH-VM-RESOURCES):

Für alle VMs des betroffenen CPU-Pools, deren Anzahl zugeschalteter virtueller CPUs kleiner ist als ihr Multiprozessorgrad, hebt VM2000 den Zustand BLOCK für die entsprechende Anzahl virtueller CPUs der VM auf. Eine weggeschaltete virtuelle CPU kann **im Gastsystem** mit /ATTACH-DEVICE wieder zugeschaltet werden.

- Eine VM (Zustand RUNNING oder IN HOLD (WAIT)) oder VM-Gruppe (mit VMs im Zustand RUNNING oder IN HOLD (WAIT)) wird einem CPU-Pool zugeordnet, der mehr zugeschaltete reale CPUs besitzt als der bisherige CPU-Pool (`/ASSIGN-VM-(GROUP-)TO-CPU-POOL`):

Das Kommando wird ausgeführt. Wenn der Multiprozessorgrad einer VM größer ist als die Anzahl zugeschalteter virtueller CPUs, dann wird der Zustand BLOCK für entsprechend viele CPUs aufgehoben. Über Folgeaktionen entscheidet der Operand `ATTACHED-VM-CPU`:

- `ATTACHED-VM-CPU=*CHECK-NUMBER` führt zu keinen weiteren Aktionen.
- Bei `ATTACHED-VM-CPU=*ADJUST-NUMBER` versucht VM2000 die entsprechende Anzahl virtueller CPUs zuzuschalten (asynchrones, implizites `/ATTACH-DEVICE` im Gastsystem für entsprechend viele virtuelle CPUs).

#### 6.1.2.4 Einrichten eines CPU-Pools

Bevor mit einem CPU-Pool gearbeitet werden kann, muss er in VM2000 eingerichtet werden. Der Standard-CPU-Pool wird von VM2000 bei der Einleitung von VM2000 eingerichtet. Das Einrichten weiterer CPU-Pools wird vom VM2000-Administrator mit `/CREATE-VM-CPU-POOL` durchgeführt. Beim Einrichten erhält der CPU-Pool einen Namen.

Die maximale Anzahl der CPU-Pools darf weder die Anzahl der realen CPUs des Servers noch die maximal mögliche Anzahl virtueller Maschinen überschreiten. Die Anzahl der VMs ist hardware-abhängig, siehe [Seite 457](#).

Die maximale Anzahl der VMs und die maximale Anzahl der CPU-Pools werden auch bei `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*CONFIGURATION` ausgegeben.

#### Name des CPU-Pools

Der Name eines CPU-Pools kann frei gewählt werden. Er muss den CPU-Pool eindeutig identifizieren. `/CREATE-VM-CPU-POOL` wird abgewiesen, falls ein angegebener CPU-Poolname bereits vergeben ist.

*Empfehlungen für die Gestaltung und Verwendung der Namen von CPU-Pools*

Der Name für einen CPU-Pool sollte eindeutig innerhalb einer VM2000-Installation sein (Data Center Organisation) und den Zweck des CPU-Pools kennzeichnen. Die Namenskreise für VMs, VM-Gruppen und CPU-Pools sollten disjunkt sein.

- SQ Auf SQ-Servern sollten beim Einrichten eines CPU-Pools die Zeichen #, \$ und @ im CPU-Pool-Namen nicht verwendet werden.

### 6.1.2.5 CPUs einem CPU-Pool zuordnen

Nach VM2000 READY sind alle realen CPUs, die für den VM2000-Betrieb zur Verfügung stehen, dem Standard-CPU-Pool (\*STDPPOOL) zugeordnet.

Der VM2000-Administrator kann mit /SWITCH-VM-CPU reale Normal- und Extra-CPU's einem CPU-Pool entziehen und einem anderen CPU-Pool zuordnen.

### 6.1.2.6 Zuordnen einer VM oder VM-Gruppe zu einem (anderen) CPU-Pool

Nach dem Einrichten eines CPU-Pools können VM-Gruppen (S-Server) oder VMs, die keiner VM-Gruppe zugeordnet sind, diesem CPU-Pool zugeordnet werden.

VMs und VM-Gruppen werden durch den VM2000-Administrator bereits beim Initialisieren der VM mit /CREATE-VM oder der VM-Gruppe mit /CREATE-VM-GROUP (jeweils Operand CPU-POOL-NAME) einem CPU-Pool zugeordnet.

Nach dem Initialisieren kann die VM oder VM-Gruppe im laufenden Betrieb vom VM2000-Administrator mit /ASSIGN-VM-(GROUP-)TO-CPU-POOL einem anderen CPU-Pool zugeordnet werden. Die CPU-Quote der VM oder VM-Gruppe muss dabei erneut eingestellt werden.



#### *Hinweis zum Scheduling*

Die VMs und VM-Gruppen werden nur auf den realen CPUs des CPU-Pools zum Ablauf gebracht. Die CPU-Quote der VM oder VM-Gruppe bestimmt den CPU-Anteil an der CPU-Leistung im CPU-Pool, siehe [Seite 238](#).

### 6.1.2.7 Aufheben der Zuordnung einer VM oder VM-Gruppe zu einem CPU-Pool

Die Zuordnung einer VM bzw. VM-Gruppe zu einem CPU-Pool wird vom VM-Administrator auch implizit beim Beenden einer VM (/DELETE-VM) bzw. VM-Gruppe (/DELETE-VM-GROUP) aufgehoben.

### 6.1.2.8 Informationen über einen CPU-Pool ausgeben

Informationen über einen CPU-Pool erhält der VM2000-Administrator mit /SHOW-VM-CPU-POOL. Er erhält mit diesem Kommando folgende Informationen:

- Name des CPU-Pools, wie er mit /CREATE-VM-CPU-POOL festgelegt wurde
- das Scheduling-Verfahren
- die dem CPU-Pool zugeordneten CPUs und ihren Zustand
- die dem CPU-Pool zugeordneten VMs

Informationen über die CPUs im CPU-Pool und die VMs, die einem CPU-Pool zugeordnet sind, erhält der VM2000-Administrator mit /SHOW-VM-RESOURCES.



### 6.1.2.9 Auflösen eines CPU-Pools

Das Auflösen eines CPU-Pools wird vom VM2000-Administrator mit `/DELETE-VM-CPU-POOL` durchgeführt. Voraussetzung ist, dass dem CPU-Pool keine CPU und keine VM oder VM-Gruppe mehr zugeordnet sind.

Der Standard-CPU-Pool kann nicht aufgelöst werden.

### 6.1.2.10 Beispiel zum Verwalten von CPU-Pools

Das folgende Beispiel zeigt das Verwalten von CPU-Pools durch den VM2000-Administrator auf einem S-Server.

```

/show-vm-resources information=*cpu _____ (1)
VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC
 1 MONITOR  *STDPOOL          30.00/ 42.85 100.00/ 50.00 2(+1)
 2 C1SYS1   *STDPOOL          40.00/ 57.14 100.00/100.00 4(+1)

VM-ID      SCHED  ACT-I  VIRT  CPUS
 1 MONITOR  TS     NO    00(RUN),01(RUN),02(OFF)
 2 C1SYS1   TS     NO    00(RUN),01(RUN),02(RUN),03(RUN),04(OFF)

CPU-ATTR   CPU-POOL      REAL  CPUS
NORMAL     *STDPOOL      00(ATT),01(ATT),02(ATT),03(ATT)
EXTRA      *STDPOOL      04(DET)
SPARE      *STDPOOL      05(DET)

/create-vm-cpu-pool cpu-pool-name=pcust1 _____ (2)
VMS4601 CPU POOL 'PCUST1' CREATED

```

- (1) Das Kommando zeigt den Ausgangszustand für dieses Beispiel: Das Data Center verfügt auf diesem Server über vier reale Normal-CPU's. Die vorhandenen Spare- und Extra-CPU's spielen hier keine Rolle. Es läuft eine Kunden-VM C1SYS1 mit den angezeigten Attributen. Das Scheduling erfolgt im Zeitscheibenverfahren (TimeSlice, TS), siehe [Seite 249](#). Der VM2000-Administrator bedient auch die Kunden-VM. Die Bedeutung der Ausgabespalten wird im [Abschnitt „Verteilung der CPU-Leistung auf die VMs planen“ auf Seite 238](#) näher erläutert.
- (2) Der Kunde mietet nun zwei reale Normal-CPU's zur exklusiven Nutzung. Dazu richtet der VM2000-Administrator den CPU-Pool PCUST1 ein.

```

/switch-vm-cpu cpu-id=(02,03),from-cpu-pool=*stdpool,to-cpu-pool=pcust1,
  attached-vm-cpus=*actions(source-cpu-pool=*adjust-number) _____ (3)
VMS4608 CPU '02' SWITCHED FROM CPU-POOL '*STDPOOL' TO CPU-POOL 'PCUST1'
VMS4608 CPU '03' SWITCHED FROM CPU-POOL '*STDPOOL' TO CPU-POOL 'PCUST1'
VMS4621 IMPLICIT DETACH-DEVICE FOR VIRTUAL CPUS ON
      VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) STARTED _____ (4)
% VMS2037 NON-INTERRUPTIBLE WAIT STATE FOR VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1),
      CODE 80FFFFFF, CPU 03
% VMS2011 CPU 03 OF VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) STOPPED
% VMS2037 NON-INTERRUPTIBLE WAIT STATE FOR VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1),
      CODE 80FFFFFF, CPU 02
% VMS2011 CPU 02 OF VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) STOPPED
/show-vm-cpu-pool cpu-pool-name=*all,information=*cpu _____ (5)
CPU-POOL SCHED CPU-ATTR REAL CPUS
*STDPOOL  TS  NORMAL  00(ATT),01(ATT)
           EXTRA  04(DET)
PCUST1    -   NORMAL  02(ATT),03(ATT)
           EXTRA  NONE
/assign-vm-to-cpu-pool vm-id=c1sys1,to-cpu-pool=pcust1,cpu-quota=80 _____ (6)
VMS4618 CPU POOL ASSIGNMENT OF VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) CHANGED
      FROM CPU POOL '*STDPOOL' TO CPU POOL 'PCUST1'

```

- (3) Die realen CPUs 02 und 03 werden dem Standard-CPU-Pool entnommen und dem Kunden-CPU-Pool PCUST1 zugeordnet.
- (4) Durch den Operanden SOURCE-CPU-POOL=\*ADJUST-NUMBER prüft VM2000 für alle VMs im Ausgangs-CPU-Pool, ob die Anzahl ihrer virtuellen CPUs kleiner oder gleich der verbleibenden Anzahl realer CPUs bleibt. In diesem Fall leitet VM2000 dabei das Wegschalten der virtuellen CPUs 02 und 03 im Kundensystem ein, da nur zwei reale CPUs im Standard-CPU-Pool verbleiben, in der Kunden-VM C1SYS1 aber vier virtuelle CPUs laufen. Asynchrone Meldungen sind hier mit % gekennzeichnet.
- (5) Die Informationsausgabe für die CPU-Pools zeigt die nun erreichte Verteilung der realen Normal- und Extra-CPU's.
- (6) Die Kunden-VM C1SYS1 wird dem Kunden-CPU-Pool PCUST1 zugeordnet. Die CPU-Quote der VM wird dabei neu eingestellt.

#### Anmerkung

Bei diesem Kommando wird durch den Standardwert ATTACHED-VM-CPUS=\*CHECK-NUMBER geprüft, ob die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs der VM (2) kleiner oder gleich der Anzahl der zugeschalteten realen CPUs des CPU-Pools (2) ist. Wenn dies nicht der Fall wäre, würde das Kommando abgewiesen werden.

```

/creates-vm memory-size=128,vm-name=c1sys2,processor=*bi,cpu-quota=20,
      cpu-pool-name=pcust1 _____ (7)
VMS3050 VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2) CREATED
VMS4615 VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2) ASSIGNED TO CPU POOL 'PCUST1'
/show-vm-cpu-pool cpu-pool-name=pcust1,information=*vm _____ (8)
CPU-POOL SCHED VM-ID          VM-GROUP ATT PROC
PCUST1    DC      2 C1SYS1          2  4(+1)
           3 C1SYS2          0  2(+1)
/add-vm-devices vm-id=c1sys2,
      units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=e05c)) _____ (9)
VMS4005 DEVICE 'E05C' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2)
VMS4005 DEVICE 'E05D' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2)
VMS4005 DEVICE 'E05E' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2)
VMS4220 PUBSET '4IVX' WITH PUBRES DEVICE 'E05C' ASSIGNED TO VM (3,C1SYS2)
/add-vm-devices units=(cj,ck),vm-id=c1sys2
VMS4005 DEVICE 'CJ' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2)
VMS4005 DEVICE 'CK' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2)
/start-vm ipl-unit=e05c,vm-id=c1sys2
% VMS2023 CPU 01 OF VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2) STARTED
% VMS2023 CPU 02 OF VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2) STARTED
% VMS2037 NON-INTERRUPTIBLE WAIT STATE FOR VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2),
      CODE 80FFFFFF, CPU 02
% VMS2011 CPU 02 OF VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2) STOPPED
% VMS2050 GUEST SYSTEM ON VM (3,C1SYS2) READY
/show-vm-cpu-pool cpu-pool-name=pcust1,information=*summary _____ (10)
CPU-POOL SCHED REAL-NORMAL-CPUS REAL-EXTRA-CPUS VIRT-CPUS
           ALL ATT DET OFF  ALL ATT DET OFF  RUN
PCUST1    TS      2  2  0  0    0  0  0  0    4

```

- (7) Der Kunde wünscht eine weitere VM, so dass beide Kunden-VMs sich die Leistung der gemieteten CPUs im Verhältnis 4:1 teilen sollen. Der VM2000-Administrator richtet dazu die Kunden-VM C1SYS2 mit einer CPU-Quote von 20 ein und ordnet sie dem Kunden-CPU-Pool PCUST1 zu.
- (8) Die Informationsausgabe für den Kunden-CPU-Pool PCUST1 zeigt, dass zunächst nur die Kunden-VM C1SYS1 läuft. Da für zwei zugeschaltete virtuelle CPUs der VM auch zwei zugeschaltete reale CPUs im CPU-Pool zur Verfügung stehen, findet beim Scheduling eine feste CPU-Zuordnung statt (Dedicated CPUs, DC), siehe [Seite 249](#).
- (9) Das Kundensystem wird zum Ablauf gebracht. Dabei wird auch die virtuelle Spare-CPU 02 kurz gestartet und wieder angehalten.
- (10) Die Informationsausgabe für den Kunden-CPU-Pool PCUST1 zeigt die summarische Übersicht über die realen und virtuellen CPUs. Da nun vier virtuelle CPUs auf zwei realen CPUs des CPU-Pools ablaufen wird beim Scheduling automatisch das Zeitscheibenverfahren angewendet (TimeSlice, TS).

```
/show-vm-resources information=*cpu,
                               vm-id=*by-cpu-pool(cpu-pool-name=pcust1) _____ (11)
```

VM-ID	CPU-POOL	GR-CPU-Q	CPU-Q/	EFF-Q	MAX-U/	EFF-U	PROC
2	C1SYS1	PCUST1	80.00/	40.00	100.00/	50.00	4(+1)
3	C1SYS2	PCUST1	20.00/	10.00	100.00/	50.00	2(+1)

VM-ID	SCHED	ACT-I	VIRT	CPUS
2	C1SYS1	TS	NO	00(RUN),01(RUN),02(BLOCK),03(BLOCK),04(OFF)
3	C1SYS2	TS	NO	00(RUN),01(RUN),02(OFF)

```
/shutdown-vm vm-id=c1sys2,action=*shutdown(quiet-time=0) _____ (12)
```

```
VMS2054 SHUTDOWN OF GUEST SYSTEM ON VM (3,C1SYS2) INITIATED
% VMS2037 NON-INTERRUPTIBLE WAIT STATE FOR VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2),
    CODE 80FFFFFF, CPU 01
% VMS2033 'EXC0557 SHUTDOWN PROCESSING COMPLETED' FROM VM (3,C1SYS2) VIA SVP
% VMS2051 GUEST SYSTEM ON VM (3,C1SYS2) DOWN; REASON: SHUTDOWN
% VMS2037 NON-INTERRUPTIBLE WAIT STATE FOR VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2),
    CODE 80FFFFFF, CPU 00
```

```
/show-vm-cpu-pool cpu-pool-name=pcust1,information=*all
```

CPU-POOL	SCHED	CPU-ATTR	REAL	CPUS	_____
PCUST1	DC	NORMAL	02(ATT),03(ATT)		(13)
		EXTRA	NONE		

CPU-POOL	SCHED	VM-ID	VM-GROUP	ATT	PROC
PCUST1	DC	2 C1SYS1		2	4(+1)
		3 C1SYS2		0	2(+1)

```
/delete-vm vm-id=c1sys2 _____ (14)
```

```
VMS4009 DEVICE 'CJ' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2)
VMS4009 DEVICE 'CK' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2)
VMS4009 DEVICE 'E05C' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2)
VMS4009 DEVICE 'E05D' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2)
VMS4009 DEVICE 'E05E' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2)
VMS4619 VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2) REMOVED FROM CPU POOL 'PCUST1'
VMS4024 VIRTUAL MACHINE (3,C1SYS2) TERMINATED
```

- (11) Die Informationsausgabe für die VMs des Kunden-CPU-Pools PCUST1 zeigt, dass sich die beiden VMs die zur Verfügung stehende CPU-Leistung im gewünschten Verhältnis teilen (Planwerte).
- (12) Nach einer gewissen Zeit beendet der VM2000-Administrator das Gastsystem auf der Kunden-VM C1SYS2.
- (13) Dadurch wird für das Scheduling automatisch wieder das Verfahren der festen CPU-Zuordnung verwendet (Dedicated CPUs, DC), siehe [Seite 249](#).
- (14) Die VM wird beendet und aus dem Kunden-CPU-Pool PCUST1 entfernt.

```

/assign-vm-to-cpu-pool vm-id=c1sys1,to-cpu-pool=*stdpool,cpu-quota=40 - (15)
VMS4618 CPU POOL ASSIGNMENT OF VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) CHANGED
        FROM CPU POOL 'PCUST1' TO CPU POOL '*STDPOOL'
/switch-vm-cpu cpu-id=*all,from-cpu-pool=pcust1,to-cpu-pool=*stdpool,
  attached-vm-cpus=*actions(target-cpu-pool=*adjust-number) ----- (16)
VMS4608 CPU '02' SWITCHED FROM CPU-POOL 'PCUST1' TO CPU-POOL '*STDPOOL'
VMS4608 CPU '03' SWITCHED FROM CPU-POOL 'PCUST1' TO CPU-POOL '*STDPOOL'
VMS4620 IMPLICIT ATTACH-DEVICE FOR VIRTUAL CPUS ON
        VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) STARTED ----- (17)
% VMS2023 CPU 02 OF VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) STARTED
% VMS2023 CPU 03 OF VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) STARTED
/show-vm-cpu-pool cpu-pool-name=pcust1,information=*all ----- (18)
CPU-POOL SCHED CPU-ATTR REAL CPUS
PCUST1      -    NORMAL   NONE
             EXTRA    NONE

CPU-POOL SCHED VM-ID      VM-GROUP ATT PROC
PCUST1      -          NONE

/delete-vm-cpu-pool cpu-pool-name=pcust1 ----- (19)
VMS4605 CPU POOL 'PCUST1' DELETED

```

- (15) Die VM `C1SYS1` wird (wieder) dem Standard-CPU-Pool zugeordnet. Dabei wird die CPU-Quote auf den früheren Wert gesetzt.
- (16) Alle realen CPUs des Kunden-CPU-Pools `PCUST1` werden wieder dem Standard-CPU-Pool zugeordnet.
- (17) Durch den Operanden `TARGET-CPU-POOL=*ADJUST-NUMBER` prüft VM2000 für alle VMs im Ziel-CPU-Pool, ob die Anzahl ihrer virtuellen CPUs kleiner oder gleich der neuen Anzahl realer CPUs ist. In diesem Fall leitet VM2000 dabei das Zuschalten der virtuellen CPUs `02` und `03` im Kundensystem ein, da vier reale CPUs im Standard-CPU-Pool sein werden, in der Kunden-VM `C1SYS1` aber nur zwei der vier eingerichteten virtuellen CPUs laufen.
- (18) Dem CPU-Pool `PCUST1` sind weder CPUs noch VMs zugeordnet. Er kann gelöscht werden.
- (19) Der CPU-Pool `PCUST1` wird gelöscht.  
Der Ausgangszustand des Beispiels ist wieder hergestellt.

### 6.1.3 Verteilung der CPU-Leistung auf die VMs planen

Der VM2000-Administrator kann die Verteilung der CPU-Leistung auf die VMs und VM-Gruppen detailliert planen und im laufenden Betrieb verändern.

#### Parameter für die Verteilung der CPU-Leistung

Unter VM2000 gibt es zwei Parameter, mit denen der VM2000-Administrator die langfristige Verteilung der zur Verfügung stehenden CPU-Leistung auf die VMs planen und beeinflussen kann:

- die CPU-Quote

Die CPU-Quote ist eine Vorgabe des VM2000-Administrators für den CPU-Anteil einer VM-Gruppe oder einer VM, die keiner VM-Gruppe angehört, an der **CPU-Leistung des CPU-Pools** im Vergleich zu den übrigen VMs, die dem gleichen CPU-Pool direkt oder als Mitglied einer VM-Gruppe zugeordnet sind.

Für VMs, die keiner VM-Gruppe angehören, wird die CPU-Quote im Operanden `CPU-QUOTA von /CREATE-VM bzw. /MODIFY-VM-ATTRIBUTES` angegeben.

Für VM-Gruppen (S-Server) wird die CPU-Quote im Operanden `CPU-QUOTA von /CREATE-VM-GROUP bzw. /MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES` angegeben.

Für VMs, die Mitglied einer VM-Gruppe sind, bestimmt die Mitglieds-CPU-Quote den Anteil der VM am CPU-Anteil der VM-Gruppe. Die Mitglieds-CPU-Quote wird im Operanden `MEMBER-CPU-QUOTA von /CREATE-VM bzw. /MODIFY-VM-ATTRIBUTES` angegeben.

Zur besseren Vergleichbarkeit wird aus den eingestellten CPU-Quoten unter Berücksichtigung idealisierter Bedingungen ein normierter CPU-Anteil der VM an der **CPU-Leistung des Servers** errechnet, der so genannte **effektive CPU-Anteil der VM (EFF-Q)**, siehe „[Berechnung des effektiven CPU-Anteils einer VM](#)“ auf Seite 243.



Zur Definition der CPU-Leistung eines Servers siehe [Seite 242](#).

Der effektive CPU-Anteil einer VM wird in den Informationskommandos von VM2000 neben der per Kommando eingestellten CPU-Quote in der Spalte `CPU-Q / EFF-Q` dargestellt.

- die maximale CPU-Leistungsaufnahme

Die maximale CPU-Leistungsaufnahme begrenzt den CPU-Anteil einer VM oder VM-Gruppe. Sie wird als Prozentwert der **für den VM2000-Betrieb zur Verfügung stehenden CPU-Leistung** (Anzahl verfügbarer realer Normal-CPU-s) angegeben, der maximal für die VM-Gruppe oder VM gewährt wird.

Die maximale CPU-Leistungsaufnahme begrenzt damit die CPU-Leistungsaufnahme einer VM oder VM-Gruppe, die sonst unerwünscht viel CPU-Zeit aufnehmen würde.

Für VMs wird die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM im Operanden `MAX-CPU-UTILIZATION` von `/CREATE-VM` bzw. `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` angegeben.

Für VM-Gruppen wird die maximale CPU-Leistungsaufnahme im Operanden `MAX-CPU-UTILIZATION` von `/CREATE-VM-GROUP` bzw. `/MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES` angegeben.

Aus der eingestellten maximalen CPU-Leistungsaufnahme wird unter Berücksichtigung idealisierter Bedingungen ein normierter Wert errechnet, die so genannte **effektive maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (EFF-U)**, siehe „[Berechnung des effektiven CPU-Anteils einer VM](#)“ auf Seite 243.

Die effektive maximale CPU-Leistungsaufnahme einer VM wird in den Informationskommandos von VM2000 neben der per Kommando eingestellten maximalen CPU-Leistungsaufnahme in der Spalte `CPU-U / EFF-U` dargestellt.

### Randbedingungen für die Planung

Für die Berechnungen zum effektiven CPU-Anteil und zur effektiven maximalen Leistungsaufnahme der VM werden idealisierte Bedingungen angenommen:

- alle realen Normal-CPU-s sind zugeschaltet (Extra- und Spare-CPU-s werden nicht betrachtet)
- alle virtuellen Maschinen laufen auf allen virtuellen CPU-s unter Hochlast, d.h. sie nutzen ihre CPU-Zeitscheiben vollständig aus
- Leistungsverluste durch Scheduling werden nicht betrachtet

Im laufenden VM2000-Betrieb zeigen `/SHOW-VM-ATTRIBUTES/-RESOURCES` die Planwerte unter den **idealisierten** Bedingungen.

Im laufenden VM2000-Betrieb zeigt `/SHOW-VM-STATUS` die Planwerte unter den **aktuellen** Bedingungen und die dazu gehörenden Messergebnisse, siehe [Seite 248](#).

## Gestaltung der Parameter für die Verteilung der CPU-Leistung

Für die Gestaltung der beiden die CPU-Anteile einer VM bestimmenden Parameter CPU-Quote und maximale CPU-Leistungsaufnahme hat der VM2000-Administrator folgende Möglichkeiten:

- Planung des CPU-Anteils der VMs über die CPU-Quote bei unbegrenzter CPU-Leistungsaufnahme der VMs und VM-Gruppen ( $\text{MAX-CPU-UTILIZATION} = 100$ ). Diese Einstellung zielt auf eine optimale Serverauslastung ab. Bei Hochlastbetrieb in allen VMs bestimmt sich der effektive CPU-Anteil einer VM aus den Formeln des Abschnitts „[Berechnung des effektiven CPU-Anteils einer VM](#)“ auf Seite 243. Bei Betrieb mit geringer Auslastung kann eine VM mit niedrigem effektiven CPU-Anteil trotzdem eine hohe CPU-Leistung aufnehmen.

*Beispiel (ohne VM-Gruppen)*

VM (Mono-Server)	CPU-QUOTA	MAX-CPU-UTILIZATION	effektiver CPU-Anteil der VM <sup>1</sup>
1	10	100	20 %
2	15	100	30 %
3	25	100	50 %

<sup>1</sup> Bei Hochlast wäre hier die CPU stets vergeben

- Planung des CPU-Anteils **aller** VMs über die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VMs und VM-Gruppen ( $\text{MAX-CPU-UTILIZATION} < 100$ ). Wird die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VMs so gewählt, dass ihre Summe kleiner oder gleich 100 (abzüglich der Leistungsaufnahme durch den VM2000-Hypervisor bei S-Servern) ist, dann entspricht die maximale CPU-Leistungsaufnahme einer VM im Hochlastbetrieb auch ihrem CPU-Anteil (in Prozent). Die Auslastung des Servers richtet sich nach der Summe der maximalen CPU-Leistungsaufnahme der VMs und den Lastprofilen der VMs. Die CPU-Quote ist in diesem Fall nur für die Priorisierung maßgebend, nicht jedoch für die mögliche CPU-Leistungsaufnahme.

*Beispiel (ohne VM-Gruppen)*

VM (Mono-Server)	CPU-QUOTA	MAX-CPU-UTILIZATION	effektiver CPU-Anteil der VM <sup>1</sup>
1	10	20	20 %
2	15	25	25 %
3	25	40	40 %

<sup>1</sup> Auch bei Hochlast wäre hier die CPU nicht immer vergeben



- Planung des CPU-Anteils **ausgewählter** VMs über die maximale CPU-Leistungsaufnahme ( $\text{MAX-CPU-UTILIZATION} \leq 100$ ).  
In diesem Fall begrenzt die maximale CPU-Leistungsaufnahme diejenigen VMs, die unbeabsichtigt viel CPU-Leistung aufnehmen. Trotzdem bleibt im Hochlastbetrieb der Server optimal ausgelastet. Damit eine begrenzte VM ihre geplante CPU-Leistung auch aufnehmen kann, müssen die CPU-Quoten der VMs so gewählt werden, dass der erwartete CPU-Anteil der VM ihrer maximalen CPU-Leistungsaufnahme entspricht.

*Beispiel (ohne VM-Gruppen)*

VM (Mono-Server)	CPU-QUOTA	MAX-CPU-UTILIZATION	effektiver CPU-Anteil der VM <sup>1</sup>
1	10	100	30 %
2	15	100	45 %
3	25	25	25 %

<sup>1</sup> Bei Hochlast wäre hier die CPU stets vergeben

*Beispiel (mit einer VM-Gruppe, S-Server)*

VM (Mono-Server)	CPU-QUOTA	MAX-CPU-UTILIZATION	effektiver CPU-Anteil der VM <sup>1</sup>
1	10	100	30 %
2	15	100	45 %
VM-Gruppe GROUP1	25 MEMBER-CPU-QUOTA	25	(25 %) <sup>2</sup>
3	80	25	20 %
4	20	25	5 %

<sup>1</sup> Bei Hochlast wäre hier die CPU stets vergeben

<sup>2</sup> verteilt auf die beiden VMs der VM-Gruppe

### Empfehlung

Die CPU-Anteile der VMs und VM-Gruppen sollten über die CPU-Quote geregelt werden, um eine optimale Auslastung im Hochlastbetrieb zu erreichen.

VMs mit unerwünscht hoher CPU-Leistungsaufnahme (oder bei einer Vereinbarung über die Leistungsbegrenzung bei der CPU-Zeit) können durch die maximale CPU-Leistungsaufnahme begrenzt werden. Messungen haben ergeben, dass das Verhältnis „Auslastung des Gastsystems /  $\text{MAX-CPU-UTILIZATION}$ “ unter 0,75 liegen sollte, da sich sonst das Antwortzeitverhalten des betroffenen Gastsystems deutlich verschlechtert.

Data Center, die einer VM eine bestimmte CPU-Leistung (ausgedrückt in RPF) zur Verfügung stellen, müssen beachten, dass sich die nominelle Leistung des Servers durch den Einsatz von VM2000 in Abhängigkeit von Zahl und Multiprozessorgrad der VMs reduziert.  $\text{MAX-CPU-UTILIZATION}=20$  ist damit weniger als 20% der Serverleistung!



Der Multiprozessorgrad von VMs mit stark begrenzter Leistung (effektiver CPU-Anteil < 1, z.B. wegen `MAX-CPU-UTILIZATION < 1`) sollte ebenfalls entsprechend klein gewählt werden (`MONO` oder höchstens `BI` (auf Servern ohne `Spare-CPU`)), damit ein reibungsloser Ablauf des Gastsystems gewährleistet ist.

### CPU-Leistung und CPU-Anteil einer VM

Neben den Parametern `CPU-Quote` und maximale CPU-Leistungsaufnahme hängt der CPU-Anteil einer VM von der CPU-Leistung des Servers bzw. der CPU-Leistung des CPU-Pools ab, dem die VM zugeordnet ist.

Die **CPU-Leistung eines Servers** ist die CPU-Leistung der realen Normal-CPUs, die für den VM2000-Betrieb zur Verfügung stehen (siehe [Seite 213](#)), unabhängig davon, ob sie zu- oder weggeschaltet sind. Sie wird ausgedrückt durch die Anzahl der CPUs.



Zugeschaltete Extra-CPU's erhöhen die CPU-Leistung des Servers temporär (siehe [Seite 222](#)). Sie werden bei den Berechnungen dieses Abschnitts nicht betrachtet.

Die **CPU-Leistung eines CPU-Pools** ist definiert als der Anteil der realen Normal-CPU's des CPU-Pools (unabhängig davon, ob sie zu- oder weggeschaltet sind) an der CPU-Leistung des Servers nach der Formel

$$\text{CPU-Leistung des CPU-Pools} = \frac{\text{Anzahl der realen Normal-CPU's des CPU-Pools} \times 100}{\text{Anzahl der verfügbaren realen Normal-CPU's}} \%$$

#### *Beispiel*

Ein CPU-Pool mit zwei realen Normal-CPU's auf einem Quadro-Server hat eine CPU-Leistung von 50% der CPU-Leistung des Servers.

Eine virtuelle Maschine erhält einen (theoretischen) Anteil an der CPU-Leistung des CPU-Pools, dem die VM zugeordnet ist.

Für die Planung wird aus der CPU-Leistung des CPU-Pools (und den eingestellten Parametern, siehe [Seite 238](#)) der CPU-Anteil einer VM an der CPU-Leistung des Servers errechnet, siehe „[Berechnung des effektiven CPU-Anteils einer VM](#)“ auf [Seite 243](#).

### Berechnung des effektiven CPU-Anteils einer VM

Unter den auf [Seite 239](#) genannten idealisierten Bedingungen werden aus den vom VM2000-Administrator eingestellten Werten für die CPU-Quote und die maximale Leistungsaufnahme theoretische Werte für die Verteilung der vorhandenen CPU-Leistung auf die virtuellen Maschinen berechnet.

*Fall 1: ohne Betrachtung von VM-Gruppen*

Der **effektive CPU-Anteil der VM (EFF-Q)** berechnet sich aus der Formel:

$$(F1) \quad \text{EFF-Q} = \frac{\text{CPU-QUOTA der VM} \times \text{CPU-Leistung des CPU-Pools}}{\text{Summe der CPU-QUOTAs aller VMs des CPU-Pools}} \%$$

*Beispiel für einen CPU-Pool mit 2 Normal-CPU's bei 4 verfügbaren Normal-CPU's*

	VM1 (BI)	VM2 (BI)	VM3 (MONO)
CPU-QUOTA (Summe: 150)	90,00	50,00	10,00
effektiver CPU-Anteil der VM (EFF-Q) <sup>1</sup> (CPU-Leistung des CPU-Pools: 50 %)	30,00 %	16,67 %	3,33 %

<sup>1</sup> unter der Annahme, dass die maximale Leistungsaufnahme der VMs nicht begrenzt ist

Der effektive CPU-Anteil einer VM wird ggf. begrenzt durch die Nebenbedingungen:

$$(N1) \quad \text{EFF-Q} \leq \text{maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (per Kommando)} \%$$

$$(N2) \quad \text{EFF-Q} \leq \frac{\text{Anzahl realer CPUs des CPU-Pools} \times 100}{\text{Anzahl verfügbarer realer Normal-CPU's}} \%$$

$$(N3) \quad \text{EFF-Q} \leq \frac{\text{Anzahl virtueller CPUs der VM (Multiprozessorgrad)} \times 100}{\text{Anzahl verfügbarer realer Normal-CPU's}} \%$$

Die **effektive maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (EFF-U)** ist der Minimalwert dieser Nebenbedingungen und begrenzt den effektiven CPU-Anteil der VM:

$$(F2) \quad \text{EFF-Q} \leq \text{EFF-U} = \text{Minimum}((N1), (N2), (N3))$$

Wenn der effektive CPU-Anteil einer oder mehrerer VMs (nach Formel (F1)) durch die effektive maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM begrenzt wird, wird der verbleibende CPU-Anteil auf die nicht begrenzten VMs gemäß ihrer CPU-Quote verteilt:

$$(F3) \quad \text{EFF-Q} = \frac{\text{CPU-QUOTA der VM} \times (\text{CPU-Leistung des CPU-Pools} - \sum \text{CV})}{\text{Summe der CPU-QUOTAs aller nicht begrenzten VMs des CPU-Pools}} \%$$

wobei  $\sum \text{CV}$  = Summe der effektiven CPU-Anteile der VMs des CPU-Pools, deren effektiver CPU-Anteil durch (N1) oder (N3) begrenzt ist.

*Beispiel für einen CPU-Pool mit 2 Normal-CPU's bei 4 verfügbaren Normal-CPU's mit begrenzten VMs*

	<b>VM1 (BI)</b>	<b>VM2 (BI)</b>	<b>VM3 (MONO)</b>
CPU-QUOTA (Summe: 150)	10,00	50,00	90,00
EFF-Q nach Formel (F1) (CPU-Leistung des CPU-Pools: 50 %)	3,33 %	16,67 %	30,00 %
MAX-CPU-UTILIZATION	100,00	15,00	60,00
effektive maximale Leistungsaufnahme der VM (EFF-U)	50,00 % wegen (N2)	15,00 % wegen (N1)	25,00 % wegen (N3)
effektiver CPU-Anteil der VM begrenzt durch EFF-U	10,00 % nach Formel (F3)	15,00 % nach Formel (F2)	25,00 % nach Formel (F2)

Die Berechnung des CPU-Anteils erfolgt im VM2000-Hypervisor. Im Beispiel wurde der VM3 der maximal mögliche CPU-Anteil gegeben, der Rest der CPU-Leistung des CPU-Pools verbleibt für VM1 und VM2.

(In der Praxis würde obiges Beispiel bedeuten, dass VM3 die CPU-Leistung einer der beiden im CPU-Pool verfügbaren CPUs erhalten soll (50% der CPU-Leistung des Pools = 25% der CPU-Leistung des Servers = eine CPU), während sich VM1 und VM2 mit ihren jeweils zwei virtuellen CPUs die CPU-Leistung der anderen CPU des CPU-Pools teilen.)

Fall 2: mit Betrachtung einer VM-Gruppe (S-Server)

Der **effektive CPU-Anteil der VM (EFF-Q)** berechnet sich aus den Formeln:

(F1a)	$\text{EFF-Q (VM oder VM-Gruppe)} = \frac{\text{CPU-QUOTA (VM o. VM-Gruppe)} \times \text{CPU-Leistung des CPU-Pools}}{\text{Summe CPU-QUOTA aller Einzel-VMs u. VM-Gruppen des CPU-Pools}} \%$
(F1b)	$\text{EFF-Q (VM in der Gruppe)} = \frac{\text{MEMBER-CPU-QUOTA der VM} \times \text{EFF-Q der VM-Gruppe}}{\text{Summe der MEMBER-CPU-QUOTAs aller VMs in der Gruppe}} \%$

Beispiel für einen CPU-Pool mit 2 Normal-CPU's auf einem Quadro-Server

VMs	VM-Gruppe GROUP1		
	VM1 (BI)	VM2 (BI)	VM3 (MONO)
CPU-QUOTA (Summe: 150)	90,00	60,00 (effektiver CPU-Anteil der VM-Gruppe: 60*50/150 = 20 %)	
MEMBER-CPU-QUOTA (in VM-Gruppe)	–	50,00	10,00
effektiver CPU-Anteil der VM (EFF-Q) <sup>1</sup> nach Formeln (F1a) und (F1b) (CPU-Leistung des CPU-Pools: 50 %)	30,00 %	16,67 % <sup>2</sup>	3,33 % <sup>2</sup>

<sup>1</sup> unter der Annahme, dass die maximale Leistungsaufnahme der VMs nicht begrenzt ist

<sup>2</sup> unter Vernachlässigung eines „Lastausgleichs innerhalb der VM-Gruppe“, siehe [Seite 252](#)

Der effektive CPU-Anteil einer VM wird ggf. begrenzt durch die Nebenbedingungen:

(N1a)  $\text{EFF-Q} \leq \text{maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (per Kommando)} \%$

(N1b)  $\text{EFF-Q} \leq \text{maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe (per Kommando)} \%$

(N2) 
$$\text{EFF-Q} \leq \frac{\text{Anzahl realer CPUs des CPU-Pools} \times 100}{\text{Anzahl realer CPUs des Servers}} \%$$

(N3) 
$$\text{EFF-Q} \leq \frac{\text{Anzahl virtueller CPUs der VM (Multiprozessorgrad)} \times 100}{\text{Anzahl realer CPUs des Servers}} \%$$

Die **effektive maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (EFF-U)** ist der Minimalwert dieser Nebenbedingungen und begrenzt den effektiven CPU-Anteil der VM:

(F2) 
$$\text{EFF-Q} \leq \text{EFF-U} = \text{Minimum}((\text{N1a}), (\text{N1b}), (\text{N2}), (\text{N3}))$$

Wenn der effektive CPU-Anteil einer oder mehrerer VMs (nach Formeln (F1a) und (F1b)) durch die effektive maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM begrenzt wird, wird der verbleibende CPU-Anteil auf die nicht begrenzten VMs gemäß ihrer CPU-Quote verteilt:

$$(F3) \quad \text{EFF-Q} = \frac{\text{CPU-QUOTA der VM} \times (\text{CPU-Leistung des CPU-Pools} - \sum CV)}{\text{Summe der CPU-QUOTAs aller nicht begrenzten VMs des CPU-Pools}} \%$$

wobei  $\sum CV$  = Summe der effektiven CPU-Anteile der VMs des CPU-Pools, deren effektiver CPU-Anteil durch (N1) oder (N3) begrenzt ist.

*Beispiel für einen CPU-Pool mit 2 Normal-CPU's auf einem Quadro-Server mit begrenzten VMs*

VMs	VM-Gruppe GROUP1		
	VM1 (BI)	VM2 (BI)	VM3 (MONO)
CPU-QUOTA (Summe: 100)	10,00	90,00 (effektiver CPU-Anteil der VM-Gruppe: 90*50/100 = 45 %)	
MEMBER-CPU-QUOTA (in VM-Gruppe)	–	50,00	90,00
effektiver CPU-Anteil der VM (EFF-Q) nach Formeln (F1a) und (F1b) (CPU-Leistung des CPU-Pools: 50 %)	5,00 %	16,07 %	28,93 %
MAX-CPU-UTILIZATION (VM-Gruppe)	–	50,00	
MAX-CPU-UTILIZATION (VM)	100,00	15,00	60,00
effektive maximale Leistungsaufnahme (EFF-U)	50,00 % wegen (N2)	15,00 % wegen (N1a)	25,00 % wegen (N3)
effektiver CPU-Anteil der VM mit Nebenbedingungen (EFF-Q)	10,00 % nach Formel (F3)	15,00 % nach Formel (F2)	25,00 % nach Formel (F2)

Die Berechnung des CPU-Anteils erfolgt im VM2000-Hypervisor. Im Beispiel wurde der VM3 der maximal mögliche CPU-Anteil gegeben, der Rest der CPU-Leistung des CPU-Pools verbleibt für VM1 und VM2.

(In der Praxis würde obiges Beispiel bedeuten, dass VM3 die CPU-Leistung einer der beiden im CPU-Pool verfügbaren CPUs erhalten soll (50% der CPU-Leistung des Pools = 25% der CPU-Leistung des Servers = eine CPU), während sich VM1 und VM2 mit ihren jeweils zwei virtuellen CPUs die CPU-Leistung der anderen CPU des CPU-Pools teilen.)

## Änderungen am effektiven CPU-Anteil einer VM

Der VM2000-Administrator kann den effektiven CPU-Anteil einer VM durch Ändern der CPU-Quote und der maximalen CPU-Leistungsaufnahme explizit steuern, siehe [Seite 238](#). Die entsprechenden Werte werden bei `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*CPU` ausgegeben, siehe [Seite 579](#).

Der effektive CPU-Anteil der VM ändert sich im laufenden Betrieb implizit bei folgenden Änderungen:

- die CPU-Quote einer anderen VM oder VM-Gruppe, die dem gleichen CPU-Pool zugeordnet ist, ändert sich
- die maximale Leistungsaufnahme der VM oder der VM-Gruppe ändert sich, sodass der effektive CPU-Anteil der VM betroffen ist
- die Anzahl der Normal-CPU's, die dem gleichen CPU-Pool zugeordnet sind, ändert sich (unabhängig von deren Rekonfigurationszustand)
- die VM wird einem anderen CPU-Pool zugeordnet
- die Anzahl der VMs, die dem gleichen CPU-Pool zugeordnet sind, ändert sich
- die Anzahl der VMs, die der gleichen VM-Gruppe zugeordnet sind, ändert sich
- die CPU-Quote der VM-Gruppe, der die VM zugeordnet ist, ändert sich

Bei der Rekonfiguration **virtueller** CPUs im Gastsystem ändert sich der effektive CPU-Anteil einer VM nicht.

Bei der Rekonfiguration **realer** CPUs ändert sich die Anzahl der aktiven CPUs in VM2000, nicht jedoch die CPU-Leistung des Servers bei den angenommenen idealisierten Bedingungen. Effektiver CPU-Anteil und die effektive maximale Leistungsaufnahme der VMs ändern sich nicht.

Durch das Zuschalten einer Extra-CPU ändert sich der effektive CPU-Anteil der VMs nicht.

### Ausgabe der aktuellen Plan- und Messwerte für den CPU-Anteil der VMs

Das Kommando `/SHOW-VM-STATUS` (siehe [Seite 607](#)) verwendet im Gegensatz zu den für die Planung angenommenen idealisierten Bedingungen die aktuellen Werte der aktiven Objekte des VM2000-Betriebs.

Die aktiven Objekte des VM2000-Betriebs sind:

- die zugeschalteten realen Normal- und **Extra**-CPUs
- die aktiven VMs
- die aktiven virtuellen CPUs

Wie bei den idealisierten Bedingungen wird angenommen, dass alle aktiven virtuellen Maschinen auf allen aktiven virtuellen CPUs unter Hochlast laufen, d.h. sie nutzen ihre CPU-Zeitscheiben vollständig aus

`/SHOW-VM-STATUS INFORMATION=*STD/*TIMER` zeigt im VM-spezifischen Informationsblock neben der eingestellten CPU-Quote (CPU-Q) die auf Basis der aktiven Objekte des VM2000-Betriebs berechneten Planwerte für den CPU-Anteil der VMs (CUR-Q) und die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VMs (CUR-U), siehe [Seite 614](#).

Die Berechnung erfolgt gemäß den Formeln für `EFF-Q` und `EFF-U`, die ab [Seite 243](#) abgebildet sind, aber bezogen auf die aktiven Objekte des VM2000-Betriebs.

Zum Vergleich zeigt das Kommando die aktuellen Messwerte der CPU-Anteile der VMs in absoluten Zahlen und als Prozentwerte.



## 6.1.4 Scheduling-Verfahren

Beim Scheduling einer VM werden ablaufbereite virtuelle CPUs einer VM auf freien realen CPUs aus dem CPU-Pool, dem die VM zugeordnet ist, zum Ablauf gebracht.

Dabei wird die CPU-Leistung des CPU-Pools abhängig von den gewählten Einstellungen für die VMs (siehe [Seite 238](#)) optimal auf die ablaufbereiten virtuellen Maschinen verteilt.

**S** Auf S-Servern erfolgt das Scheduling durch den VM2000-Hypervisor in zwei unterschiedlichen Verfahren:

- Feste CPU-Zuordnung (Dedizierte CPUs)
- CPU-Zuteilung im Zeitscheibenverfahren

**SQ** Auf SQ-Servern erfolgt das Scheduling durch den Xen-Hypervisor auf eine dem Zeitscheibenverfahren ähnliche Weise.

Das aktuelle Scheduling-Verfahren für eine VM wird bei `/SHOW-VM-ATTRIBUTES, /SHOW-VM-RESOURCES, /SHOW-VM-CPU-POOL` bei `INFORMATION=*CPU` ausgegeben.

### 6.1.4.1 Feste CPU-Zuordnung (Dedizierte CPUs, S-Server)

Wenn die Anzahl zugeschalteter realer CPUs in einem CPU-Pool **größer oder gleich** der Summe der zugeschalteten virtuellen CPUs aller laufenden VMs (Zustand RUNNING), die diesem CPU-Pool zugeordnet sind, ist, dann ordnet VM2000 jeder virtuellen CPU einer VM genau eine reale CPU fest zu. Man spricht von dedizierten CPUs.

In den Informationskommandos von VM2000 wird dieses Scheduling-Verfahren mit `DC` (Dedicated CPUs) bezeichnet.

Die feste CPU-Zuordnung ist bei ausreichend vielen realen CPUs optimal, da jede virtuelle CPU stets auf ein und derselben realen CPU abläuft.

Leistungsverluste durch Cache-Neuaufbau bei Wechsel der virtuellen CPU oder durch Kontextwechsel zum VM2000-Hypervisor im Leerlauf (bei `VM-ACTIVE-IDLE=*AT-DEDICATED-CPUS`, siehe [Seite 147](#)) treten nicht auf.

Wird allerdings eine reale CPU nicht benutzt, dann bleibt sie im Leerlauf. Sie wird nicht an eine andere, außerhalb des CPU-Pools wartende VM vergeben.

Für VMs in diesem Scheduling-Verfahren bestimmt das Attribut `VM-ACTIVE-IDLE`, ob eine VM auch dann die Kontrolle über eine reale CPU behält, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand, „Idle“), siehe [Seite 147](#). Die Einstellung für `VM-ACTIVE-IDLE` wird bei `/SHOW-VM-ATTRIBUTES/-RESOURCES INFORMATION=*CPU` angezeigt.

Wenn für die VM zugleich eine Begrenzung der CPU-Leistungsaufnahme eingestellt ist, dann kommt dieses Attribut aber nicht zur Wirkung. /SHOW-VM-STATUS INFORMATION=\*SCHEDULE zeigt, ob dieses Attribut aktuell zur Wirkung kommt, siehe [Seite 619](#).

Fällt die Zahl der zugeschalteten realen CPUs (z.B. durch Rekonfiguration oder Hinzukommen einer neuen VM) unter die nötige Zahl, so wechselt VM2000 für die CPU-Zuteilung in das Zeitscheiben-Verfahren.

### Beispiel

Die virtuellen Maschinen SYSTEM1 und SYSTEM2 seien dem CPU-Pool POOL1 zugeordnet. Beide VMs laufen mit je zwei virtuellen CPUs. Da im CPU-Pool vier reale CPUs zugeschaltet sind, werden die realen CPUs den virtuellen CPUs fest zugeordnet.

Nur die effektive maximale Leistungsaufnahme der VM wird beim Scheduling beachtet. Die CPU-Quote hat hier keine Bedeutung.

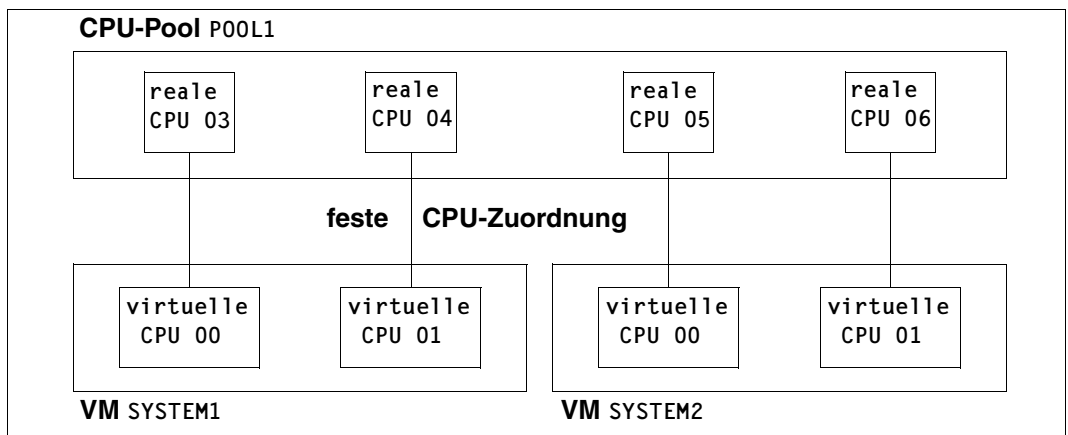


Bild 20: Beispiel für eine feste CPU-Zuordnung

In obigem Beispiel wäre die CPU-Leistung von POOL1 auf einem Octo-Server 50% (4 von 8 CPUs). SYSTEM1 und SYSTEM2 belegen jeweils 2 der 4 CPUs im Pool.

Der effektive CPU-Anteil der VMs ist jeweils 25% (2 von 8 CPUs des Servers), sofern die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM dies nicht enger begrenzt.

#### 6.1.4.2 CPU-Zuteilung im Zeitscheibenverfahren (S-Server)

Im Normalfall ist die Anzahl zugeschalteter realer CPUs in einem CPU-Pool **kleiner** als die Summe der zugeschalteten virtuellen CPUs aller laufenden VMs (Zustand RUNNING), die diesem CPU-Pool zugeordnet sind. In diesem Fall bringt der Hypervisor eine virtuelle CPU auf einer realen CPU aus dem CPU-Pool nach einem Zeitscheiben-Verfahren zum Ablauf.

In den Informationskommandos von VM2000 wird dieses Scheduling-Verfahren mit TS (Time Slicing) bezeichnet.

Diese CPU-Zuordnung nutzt die zur Verfügung stehenden realen CPUs optimal, wenn eine direkte CPU-Zuordnung nicht möglich ist.

Ablaufbereite virtuelle CPUs aller VMs des gleichen CPU-Pools warten auf die CPU-Vergabe durch den VM2000-Hypervisor.

Steigt die Zahl der zugeschalteten realen CPUs im Vergleich zur Anzahl virtueller CPUs (z.B. durch Rekonfiguration oder durch Beenden einer VM) auf die nötige Zahl, so wechselt VM2000 automatisch in das Verfahren der festen CPU-Zuteilung.

Die CPU-Zuteilung im Zeitscheibenverfahren ist zweistufig:

1. Auswahl der VM-Gruppe oder der (Einzel-)VM
2. Auswahl der virtuellen CPU einer VM dieser VM-Gruppe oder der (Einzel-)VM zum Ablauf auf einer freien realen CPU aus dem zugeordneten CPU-Pool

Die Auswahl der VM-Gruppe oder der (Einzel-)VM wird nach folgenden Gesichtspunkten getroffen (siehe auch [Abschnitt „Verteilung der CPU-Leistung auf die VMs planen“ auf Seite 238](#)):

- CPU-Quote (CPU-QUOTA)  
Je größer die CPU-Quote ist, umso eher wird die VM-Gruppe/(Einzel-)VM ausgewählt.
- in der unmittelbaren Vergangenheit verbrauchte CPU-Zeit (CPU-Intensität)  
Hierbei wird nicht die absolute CPU-Zeit nach dem Starten der Gastsysteme bewertet, sondern die CPU-Zeit, die in einem begrenzten Zeitintervall verbraucht wurde. Diese CPU-Intensität einer VM-Gruppe/(Einzel-)VM wird vom VM2000-Hypervisor berechnet und einer periodischen Alterung unterzogen. Die CPU-Intensität ist abhängig von der Last der VM-Gruppe/(Einzel-)VM.
- maximale CPU-Leistungsaufnahme (MAX-CPU-UTILIZATION)  
Wenn die Obergrenze der CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe/(Einzel-)VM erreicht ist, werden die virtuellen CPUs der VM-Gruppe/(Einzel-)VM solange nicht zum Ablauf gebracht, bis die Obergrenze (durch Alterung der CPU-Intensität) unterschritten wird.

- die VM-Gruppe wird als Einheit betrachtet  
Wenn eine VM der VM-Gruppe den ihr zugedachten CPU-Anteil nicht ausschöpft, dann werden die übrigen VMs der VM-Gruppe bei der CPU-Zuteilung gegenüber den VMs, die nicht dieser VM-Gruppe zugeordnet sind, automatisch bevorzugt. Die CPU-Intensität der VM-Gruppe wirkt in diesem Fall stärker als die CPU-Intensität der Mitglieds-VM („Lastausgleich innerhalb einer VM-Gruppe“).

### *CPU-Affinität*

Im Zeitscheibenverfahren strebt VM2000 beim Scheduling an, dass eine virtuelle CPU beim nächsten Scheduling-Vorgang auf der **gleichen** realen CPU zum Ablauf kommt. Dieses Vorgehen wird als „CPU-Affinität der virtuellen CPU zu einer realen CPU“ bezeichnet. Es verbessert die Leistung des Servers unter VM2000 bei Hochlastbetrieb.

Vorrangiges Ziel bleibt aber die Optimierung der Antwortzeit, d.h.:

- kein IDLE-Zustand für eine reale CPU, solange eine virtuelle CPU des CPU-Pools ablaufbereit ist
- plangemäße Verteilung der CPU-Leistung der realen CPUs des CPU-Pools auf die virtuellen CPUs.

### *Größe der Zeitscheibe*

Die Größe der Zeitscheibe wird für jede VM von VM2000 dynamisch im Intervall von 0,1 bis 8,0 Millisekunden festgelegt. VMs mit einer „sehr kleinen“ CPU-Quota erhalten dann auch eine kleinere Zeitscheibe.

Die Größe der Zeitscheibe wird bei Änderung des effektiven CPU-Anteils der VM ( $EFF-Q$ , siehe [Seite 243](#)) neu berechnet.

### *Beispiel*

Zeitscheibengröße für eine Bi-VM mit  $EFF-Q=0,5$  auf einem Quadroprozessor-Server:

$$0,5 * 4 \text{ (reale CPUs)} / 2 \text{ (virtuelle CPUs)} = 1,0 \text{ ms}$$

Ab  $EFF-Q=4,0$  hätte die VM die bisherige Zeitscheibe von 8 ms.

Für  $EFF-Q < 0,05$  ist ein Scheduling alle 100 ms nicht mehr garantiert.

`/SHOW-VM-STATUS INFORMATION=*SCHEDULE` gibt im CPU-spezifischen Informationsblock, Ausgabefeld `TIME SLICE DEFINED`, die derzeit eingestellte Größe der Zeitscheibe für die VM aus, siehe [Seite 620](#).

Es ist Aufgabe des VM2000-Administrators dafür zu sorgen, dass der effektive ( $EFF-Q$ , siehe [Seite 243](#)) und damit der aktuelle ( $CUR-Q$ , siehe [Seite 248](#)) CPU-Anteil der VM hoch genug ist, dass die VM genügend oft, i.d.R. mindestens einmal pro Sekunde, die Kontrolle über die CPU erhält.

## 6.1.5 Ablaufbeispiel zur CPU-Verwaltung

Dieses Ablaufbeispiel erläutert die sich verändernden Ausgaben zur CPU-Verwaltung in den verschiedenen Informationskommandos von VM2000 auf S-Servern.

Ein Beispiel speziell für das Verwalten von CPU-Pools finden Sie auf [Seite 233](#).

```

/show-vm-resources information=*cpu
VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC
1 MONITOR  *STDPOOL          20.00/ 10.00 100.00/ 25.00 1(+1)
2 SYSTEM2  *STDPOOL   80.00    70.00/ 28.00 100.00/ 40.00 2(+1)  (1)
3 SYSTEM3  *STDPOOL   80.00    30.00/ 12.00  20.00/ 20.00 1(+1)
4 SYSTEM4  EXCLPOOL          1.00/ 50.00 100.00/ 50.00 2(+1)  (2)
-----
VM-ID      SCHED  ACT-I  VIRT  CPUS
1 MONITOR  DC     NO     00(RUN),01(SLEEP)  (3)
2 SYSTEM2  -     NO     00(WAIT),01(WAIT),02(OFF)
3 SYSTEM3  -     NO     00(WAIT),01(OFF)
4 SYSTEM4  DC    AT-DC  00(RUN),01(RUN),02(OFF)  (4)

CPU-ATTR  CPU-POOL  REAL  CPUS
NORMAL    *STDPOOL  00(ATT),01(ATT)  (6)
          EXCLPOOL  02(ATT),03(ATT)
EXTRA     *STDPOOL  04(DET)
SPARE     *STDPOOL  05(DET)

```

- (1) Für das Beispiel ist neben der Monitor-VM mit CPU-Quote 20 eine VM-Gruppe EXTGROUP mit CPU-Quote 80 eingerichtet (Spalte GR-CPU-Q). D.h. Monitor-VM und die VM-Gruppe EXTGROUP sollen sich die CPU-Leistung des Standard-CPU-Pools im Verhältnis 20:80 teilen.

Für die VMs SYSTEM2 und SYSTEM3 der VM-Gruppe EXTGROUP wird in der Ausgabespalte CPU-Q die Mitglieds-CPU-Quote ausgegeben.

Siehe auch /SHOW-VM-GROUP, (7).

- (2) Die VM SYSTEM4 ist dem CPU-Pool EXCLPOOL zugeordnet.

- (3) Aus den Formeln und Nebenbedingungen im [Abschnitt „Verteilung der CPU-Leistung auf die VMs planen“ auf Seite 238](#) berechnen sich die angezeigten Planwerte effektive CPU-Quote (EFF-Q) und effektive maximale CPU-Leistungsaufnahme (EFF-U) unter idealisierten Bedingungen:
- CPU-Leistung von \*STDP00L und EXCLP00L: jeweils 50% (jeweils zwei von vier realen CPUs, siehe (6))
  - Für die VMs und VM-Gruppen im Standard-CPU-Pool nach den Formeln auf [Seite 245](#):
    - Monitor-VM:  $EFF-Q = 20 \cdot 50 / 100 = 10\%$  nach Formel (F1a)  
 $EFF-U = 1 \cdot 100 / 4 = 25\%$  nach Nebenbedingung (N3)
    - VM-Gruppe EXCLGROUP:  $EFF-Q = 80 \cdot 50 / 100 = 40\%$  nach Formel (F1a)  
 $EFF-U = 40\%$  per Kommando
      - SYSTEM2:  $EFF-Q = 70 \cdot 40 / 100 = 28\%$  nach Formel (F1b)  
 $EFF-U = 40\%$  nach Nebenbedingung (N1b)
      - SYSTEM3:  $EFF-Q = 30 \cdot 40 / 100 = 12\%$  nach Formel (F1b)  
 $EFF-U = 20\%$  nach Nebenbedingung (N1a)
  - Für die VM im CPU-Pool EXCLP00L nach den Formeln auf [Seite 243](#):
    - SYSTEM4:  $EFF-Q = 1 \cdot 50 / 1 = 50\%$  nach Formel (F1)  
 $EFF-U = 2 \cdot 100 / 4 = 50\%$  nach Nebenbedingungen (N2) oder (N3)
- (4) Im Standard-CPU-Pool läuft die Monitor-VM im Scheduling-Verfahren mit fester CPU-Zuordnung, da nur eine virtuelle CPU abläuft, aber zwei reale zugeschaltete CPUs zur Verfügung stehen (siehe (6)). Die virtuelle Spare-CPU 01 ist betriebsbereit (Zustand SLEEP), um bei Ausfall der einzigen virtuellen CPU sofort einspringen zu können. Die VMs SYSTEM2 und SYSTEM3 wurden noch nicht gestartet.
- (5) Im CPU-Pool EXCLP00L läuft die (einzige) VM SYSTEM4 im Scheduling-Verfahren mit fester CPU-Zuordnung mit zwei virtuellen CPUs auf zwei zugeschalteten realen CPUs (siehe (6)). CPU-Quote und maximale CPU-Leistungsaufnahme spielen hier keine Rolle, die VM nutzt die beiden zur Verfügung stehenden realen CPUs exklusiv. Der VM2000-Administrator hat für diese VM das Attribut VM-ACTIVE-IDLE=\*AT-DEDICATED-CPUS gesetzt. Die VM behält damit auch dann die Kontrolle über eine reale CPU, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist.
- (6) Im Standard-CPU-Pool und im CPU-Pool EXCLP00L befinden sich jeweils zwei zugeschaltete reale Normal-CPU's (Zustand ATT). Die CPU-Leistung von \*STDP00L und EXCLP00L beträgt jeweils 50% (2 von 4 realen Normal-CPU's des Servers, nach der Formel auf [Seite 242](#)). Die weggeschalteten Extra- und Spare-CPU's (Zustand DET) spielen in diesem Beispiel keine Rolle.

```

/show-vm-group vm-group-name=*all,information=*all _____ (7)
VM-GROUP CPU-POOL CPU-Q MAX-U
EXTGROUP *STDPPOOL 80.00 40.00

VM-GROUP CPU-POOL VM-ID CPU-Q / EFF-Q MAX-U / EFF-U
EXTGROUP *STDPPOOL 2 SYSTEM2 70.00 / 28.00 100.00 / 40.00 _____ (8)
                               3 SYSTEM3 30.00 / 12.00 20.00 / 20.00
/start-vm ip1-unit=e057,vm-id=system2,information-byte=*dialog _____ (9)

```

- (7) Für das Beispiel ist eine VM-Gruppe `EXTGROUP` eingerichtet mit einer geplanten CPU-Quote von 80% und einer geplanten maximalen CPU-Leistungsaufnahme von 40% der CPU-Leistung des Servers (das entspricht in diesem Beispiel 80% der CPU-Leistung des Standard-CPU-Pools).
- (8) Der VM-Gruppe `EXTGROUP` sind zwei VMs zugeordnet:
- `SYSTEM2` mit einer Mitglieds-CPU-Quote 70 und unbegrenzter CPU-Leistungsaufnahme
  - `SYSTEM3` mit einer Mitglieds-CPU-Quote 30 und maximaler CPU-Leistungsaufnahme von 20.
- D.h. `SYSTEM2` und `SYSTEM3` sollen sich die der VM-Gruppe zugedachte CPU-Leistung im Verhältnis 70:30 teilen.
- (9) Der VM2000-Administrator startet das Gastsystem auf der VM `SYSTEM2`.

```

/show-vm-resources information=*cpu
VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC
1 MONITOR  *STDPOOL          20.00/ 10.00 100.00/ 25.00 1(+1)
2 SYSTEM2  *STDPOOL    80.00   70.00/ 28.00 100.00/ 40.00 2(+1)
3 SYSTEM3  *STDPOOL    80.00   30.00/ 12.00  20.00/ 20.00 1(+1)
4 SYSTEM4  EXCLPOOL          1.00/ 50.00 100.00/ 50.00 2(+1)

VM-ID      SCHED  ACT-I  VIRT  CPUS
1 MONITOR  DC     NO     00(RUN),01(SLEEP)
2 SYSTEM2  DC     NO     00(RUN),01(STOP),02(OFF) ----- (10)
3 SYSTEM3  -      NO     00(WAIT),01(OFF)
4 SYSTEM4  DC     AT-DC  00(RUN),01(RUN),02(OFF)

CPU-ATTR   CPU-POOL      REAL CPUS
NORMAL     *STDPOOL      00(ATT),01(ATT)
           EXCLPOOL      02(ATT),03(ATT)
EXTRA      *STDPOOL      04(DET)
SPARE      *STDPOOL      05(DET)
/show-vm-status information=*all,period=*recent(seconds=60) ----- (11)
/SHOW-VM-STATUS DATA OUTPUT: (PERIOD= 62.679 SEC)
CPU TIMER INFORMATION FOR REAL CPU(S) ----- (12)
CPU-POOL   REAL      HPV-ACTIVE      HPV-IDLE      ALL-VMS-ACTIVE
           CPU      TIME/  %      TIME/  %      TIME/  %
*STDPOOL   0.091/ 0.07      124.929/99.66      0.338/ 0.27
           00      0.087/ 0.14      62.266/99.34      0.326/ 0.52
           01      0.004/ 0.01      62.663/99.97      0.012/ 0.02
EXCLPOOL   0.066/ 0.05      0.000/ 0.00      125.292/99.95
           02      0.033/ 0.05      0.000/ 0.00      62.646/99.95
           03      0.033/ 0.05      0.000/ 0.00      62.646/99.95
(Fortsetzung der Ausgabe auf der nächsten Seite)

```

(10) SYSTEM2 ist als Biprozessorsystem eingerichtet und fährt zunächst auf der virtuellen CPU 00 hoch (IPL-CPU, Zustand RUN). Die virtuelle CPU 01 befindet sich noch im SVP-Stop (Zustand STOP). Zusätzlich hat VM2000 der VM noch die virtuelle Spare-CPU 02 zugeordnet. Sie ist nicht betriebsbereit (Zustand OFF), da die Startup-Phase läuft und später zwei zugeschaltete virtuelle Normal-CPU's für diese VM zur Verfügung stehen werden.

Das Scheduling erfolgt weiter mit fester CPU-Zuordnung. Es laufen nun im Standard-CPU-Pool zwei virtuelle CPUs auf zwei realen CPUs.

(11) Zum Vergleich der Planwerte für die Verteilung der CPU-Leistung auf die VMs mit den aktuellen Messwerten gibt der VM2000-Administrator die Datensammlung der letzten 60 Sekunden für alle VMs aus.

(12) Ausgabe des CPU-spezifischen Informationsblocks für INFORMATION=\*TIMER:

- Die CPUs des Standard-CPU-Pools sind nur wenig ausgelastet
- Die CPUs des CPU-Pools EXCLPOOL bleiben wegen des Attributs VM-ACTIVE-IDLE=\*AT-DEDICATED-CPUS stets unter Kontrolle der VM



## CPU TIMER INFORMATION FOR VM(S) \_\_\_\_\_ (13)

CPU-POOL					
VM-GROUP	VIRT	CPU-Q	CUR-Q	CUR-U	VM - ACTIVE
VM-ID	CPU				TIME / %
*STDPOOL(P)			50.00	50.00	0.331/ 0.13
1 MONITOR		20.00	25.00	25.00	0.319/ 0.13
	00				0.319/ 0.12
EXTGROUP(G)		80.00	25.00	25.00	0.012/ 0.00
2 SYSTEM2		70.00	25.00	25.00	0.012/ 0.00
	00				0.012/ 0.00
EXCLPOOL(P)			50.00	50.00	125.351/49.99
4 SYSTEM4		1.00	50.00	50.00	125.351/50.00
	00				62.676/24.99
	01				62.675/24.99

## CPU COUNTER INFORMATION FOR REAL CPU(S) \_\_\_\_\_ (14)

CPU-POOL						
REAL	I-O	INT.	INTERCEPT.	EMULATION	SCHEDULE	
CPU	COUNT/	%	COUNT/	%	COUNT/	%
*STDPOOL	00	429/100	1325/ 50	4/100	1325/ 50	
	01	0/ 00	63/ 2	0/ 00	63/ 2	
EXCLPOOL	02	0/ 00	633/ 24	0/ 00	633/ 24	
	03	0/ 00	633/ 24	0/ 00	633/ 24	

## CPU COUNTER INFORMATION FOR VM(S)

CPU-POOL						
VIRT	I-O	INT.	INTERCEPT.	EMULATION	SCHEDULE	
CPU	COUNT/	%	COUNT/	%	COUNT/	%
*STDPOOL						
1 MONITOR	00	429/100	1325/ 50	4/100	1325/ 50	
2 SYSTEM2	00	0/ 00	63/ 2	0/ 00	63/ 2	
EXCLPOOL						
4 SYSTEM4	00	0/ 00	633/ 24	0/ 00	633/ 24	
	01	0/ 00	633/ 24	0/ 00	633/ 24	

(Fortsetzung der Ausgabe auf der nächsten Seite)

## (13) Ausgabe des VM-spezifischen Informationsblocks für INFORMATION=\*TIMER:

- Die Spalten CUR-Q und CUR-U zeigen den berechneten aktuellen CPU-Anteil und die berechnete aktuelle maximale CPU-Leistungsaufnahme bezogen auf die aktiven Objekte des VM2000-Betriebs (siehe Seite 248). Sie unterscheiden sich von den Planwerten unter idealisierten Bedingungen (vgl. (3)), da nur 4 von 6 virtuellen CPUs und nur 3 von 4 VMs aktiv sind. Jede virtuelle CPU läuft damit auf einer realen CPU des Servers ab.
- Daten für die VM SYSTEM3 werden nicht angezeigt, da in dieser VM keine virtuelle CPU aktiv ist.

## (14) Ausgabe der Informationsblöcke für INFORMATION=\*COUNTER

```

SCHEDULE INFORMATION FOR REAL CPU(S) ----- (15)
CPU-POOL   REAL   <-- TIME SLICE  -->  NON-AFFIN SCHED
           CPU     AVG %RUNOUT %SHORT  %IDLE %LOAD
*STDPOOL   00      0.24      1      62  DEDICATED SCHED
           01      0.19      0      0   DEDICATED SCHED
EXCLPOOL   02      VM-ACTIVE-IDLE  DEDICATED SCHED
           03      VM-ACTIVE-IDLE  DEDICATED SCHED

```

```

SCHEDULE INFORMATION FOR VM(S)
CPU-POOL   VIRT <--   TIME SLICE   -->  NON-AFFIN SCHED  %WAIT
VM-ID      CPU  DEF   AVG %RUNOUT %SHORT  %IDLE %LOAD      TIME
*STDPOOL
 1 MONITOR  00  8.00  0.24      1      62  DEDICATED SCHED  --
 2 SYSTEM2  00  8.00  0.19      0      0   DEDICATED SCHED  --
EXCLPOOL
 4 SYSTEM4  00  99.00 VM-ACTIVE-IDLE  DEDICATED SCHED  --
           01      VM-ACTIVE-IDLE  DEDICATED SCHED  --

```

```

% VMS2023 CPU 01 OF VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) STARTED ----- (16)
% VMS2023 CPU 02 OF VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) STARTED ----- (17)
% VMS2037 NON-INTERRUPTIBLE WAIT STATE FOR VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2),
      CODE 80FFFFFF, CPU 02
% VMS2011 CPU 02 OF VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) STOPPED

```

- (15) Ausgabe der Informationsblöcke für INFORMATION=\*SCHEDULE
- (16) Vom Gastsystem auf der VM SYSTEM2 wird die zweite virtuelle CPU 01 zugeschaltet. Asynchrone Meldungen sind hier mit % gekennzeichnet.
- (17) Die virtuelle Spare-CPU 02 wird kurz gestartet und wieder angehalten.

```
/show-vm-status information=*timer,period=*recent(seconds=180) ----- (18)
```

```
/SHOW-VM-STATUS DATA OUTPUT: (PERIOD= 193.793 SEC)
```

```
CPU TIMER INFORMATION FOR REAL CPU(S)
```

CPU-POOL	REAL	HPV-ACTIVE		HPV-IDLE		ALL-VMS-ACTIVE	
	CPU	TIME/	%	TIME/	%	TIME/	%
*STDPOOL		1.973/	0.51	362.707/	93.58	22.906/	5.91
	00	1.245/	0.64	187.104/	96.55	5.444/	2.81
	01	0.728/	0.38	175.603/	90.61	17.462/	9.01
EXCLPOOL		0.204/	0.05	0.000/	0.00	387.382/	99.95
	02	0.103/	0.05	0.000/	0.00	193.690/	99.95
	03	0.101/	0.05	0.000/	0.00	193.692/	99.95

```
CPU TIMER INFORMATION FOR VM(S)
```

CPU-POOL		VIRT CPU	CPU-Q	CUR-Q	CUR-U	VM - ACTIVE		
VM-GROUP	VM-ID					TIME /	%	
*STDPOOL(P)			50.00	50.00	22.905/	2.95		
# 1 MONITOR			20.00	10.00	25.00	1.269/	0.16	----- (19)
	00					1.269/	0.16	
# EXTGROUP(G)			80.00	40.00	40.00	21.636/	2.79	
# 2 SYSTEM2			70.00	40.00	40.00	21.636/	2.79	----- (20)
	00					13.977/	1.80	
*	01					7.656/	0.98	
*	02					0.003/	0.00	
EXCLPOOL(P)			50.00	50.00	50.00	387.340/	49.96	
4 SYSTEM4			1.00	50.00	50.00	387.340/	49.97	
	00					193.670/	24.98	
	01					193.670/	24.98	

(18) Der VM2000-Administrator prüft die daraus resultierenden Veränderungen in den Zeitwerten.

(19) Die Werte CUR-Q und CUR-U stimmen für die Monitor-VM nun mit den Planwerten EFF-Q und EFF-U überein, da SYSTEM2 mit zwei virtuellen Normal-CPU's aktiv ist. # kennzeichnet die Änderungen des aktuellen CPU-Anteils (CUR-Q) für die VMs MONITOR und SYSTEM2 sowie für die VM-Gruppe EXTGROUP.

(20) SYSTEM2 als einzige aktive VM der VM-Gruppe EXTGROUP erhält, solange SYSTEM3 nicht aktiv ist, den Anteil der VM-Gruppe an der CPU-Leistung des Servers. \* kennzeichnet Änderungen, die zu verfälschten Messwerten von ACTIVE-Zeiten geführt haben.

```

/show-vm-resources information=*cpu
VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC
1 MONITOR  *STDPOOL                20.00/ 10.00 100.00/ 25.00 1(+1)
2 SYSTEM2  *STDPOOL    80.00    70.00/ 28.00 100.00/ 40.00 2(+1)
3 SYSTEM3  *STDPOOL    80.00    30.00/ 12.00  20.00/ 20.00 1(+1)
4 SYSTEM4  EXCLPOOL                1.00/ 50.00 100.00/ 50.00 2(+1)

VM-ID      SCHED  ACT-I  VIRT  CPUS
1 MONITOR  TS     NO     00(RUN),01(SLEEP)
2 SYSTEM2  TS     NO     00(RUN),01(RUN),02(OFF)  _____ (21)
3 SYSTEM3  -      NO     00(WAIT),01(OFF)
4 SYSTEM4  DC     AT-DC  00(RUN),01(RUN),02(OFF)

CPU-ATTR   CPU-POOL      REAL CPUS
NORMAL     *STDPOOL      00(ATT),01(ATT)
           EXCLPOOL      02(ATT),03(ATT)
EXTRA      *STDPOOL      04(DET)
SPARE      *STDPOOL      05(DET)

/assign-vm-group-to-cpu-pool vm-group-name=extgroup,to-cpu-pool=exclpool,
                             cpu-quota=1,attached-vm-cpus=*check-number _____ (22)
VMS4627 CPU POOL ASSIGNMENT OF VM GROUP 'EXTGROUP' CHANGED FROM
        CPU POOL '*STDPOOL' TO CPU POOL 'EXCLPOOL'

/show-vm-resources information=*cpu
VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC  _____ (23)
1 MONITOR  *STDPOOL                20.00/ 25.00 100.00/ 25.00 1(+1)
2 SYSTEM2  EXCLPOOL    1.00    70.00/ 17.50 100.00/ 40.00 2(+1)
3 SYSTEM3  EXCLPOOL    1.00    30.00/  7.50  20.00/ 20.00 1(+1)
4 SYSTEM4  EXCLPOOL                1.00/ 25.00 100.00/ 50.00 2(+1)

```

... (Ausgabe gekürzt)

- (21) Es laufen nun im Standard-CPU-Pool drei virtuelle CPUs auf zwei realen CPUs. Für das Scheduling wird automatisch das Zeitscheibenverfahren (TS) verwendet.
- (22) Der VM2000-Administrator ordnet die VM-Gruppe `EXTGROUP` dem CPU-Pool `EXCLPOOL` zu. Als neue CPU-Quota der VM-Gruppe wird 1 gewählt, d.h. die VM-Gruppe und die VM `SYSTEM4` sollen sich die CPU-Leistung des CPU-Pools `EXCLPOOL` teilen. Das Kommando wird ausgeführt, wenn die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs jeder VM der VM-Gruppe kleiner oder gleich der Anzahl der zugeschalteten realen CPUs des CPU-Pools ist, dem die VM-Gruppe zugeordnet werden soll.
- (23) Die Veränderungen für alle VMs werden bei dieser Ausgabe im Vergleich zur obigen Ausgabe sichtbar.

```
/show-vm-group inf=*all _____ (24)
```

```
VM-GROUP CPU-POOL CPU-Q MAX-U
EXTGROUP EXCLPOOL 1.00 40.00
```

```
VM-GROUP CPU-POOL VM-ID CPU-Q / EFF-Q MAX-U / EFF-U
EXTGROUP EXCLPOOL 2 SYSTEM2 70.00 / 17.50 100.00 / 40.00
3 SYSTEM3 30.00 / 7.50 20.00 / 20.00
```

```
/show-vm-status information=*timer,period=*recent(seconds=300)
```

```
/SHOW-VM-STATUS DATA OUTPUT: (PERIOD= 306.295 SEC)
```

```
CPU TIMER INFORMATION FOR REAL CPU(S)
```

CPU-POOL	REAL CPU		HPV-ACTIVE		HPV-IDLE		ALL-VMS-ACTIVE	
	TIME/	%	TIME/	%	TIME/	%	TIME/	%
**STDPOOL	0.440/	0.07	610.285/	99.62	1.865/	0.30		
00	0.424/	0.14	304.107/	99.29	1.764/	0.58		
01	0.016/	0.01	306.178/	99.96	0.101/	0.03		
*EXCLPOOL	0.667/	0.11	571.003/	93.21	40.920/	6.68		
02	0.328/	0.11	285.509/	93.21	20.458/	6.68		
03	0.339/	0.11	285.494/	93.21	20.462/	6.68		

```
CPU TIMER INFORMATION FOR VM(S)
```

CPU-POOL	VM-GROUP	VIRT CPU	VM-ID	CPU-Q	CUR-Q	CUR-U	VM - ACTIVE	
							TIME /	%
**STDPOOL(P)				50.00	50.00	50.00	1.802/	0.14
# 1 MONITOR				20.00	25.00	25.00	1.802/	0.15
		00					1.802/	0.14
*EXCLPOOL(P)				50.00	50.00	50.00	41.124/	3.35
# 4 SYSTEM4				1.00	25.00	50.00	40.223/	3.28
		00					20.239/	1.65
		01					19.984/	1.63
# EXTGROUP(G)				1.00	25.00	40.00	0.901/	0.07
# 2 SYSTEM2				70.00	25.00	40.00	0.901/	0.07
		00					0.666/	0.05
		01					0.235/	0.01

(24) Auch bei diesen Kommandos werden die Veränderungen sichtbar. Siehe auch die Erläuterungen zu (19) und (20).

## 6.2 Kanäle, Steuerungen und Pfade rekonfigurieren (S-Server)

Hardware-Einheiten der Klassen Kanal oder Steuerung können im Monitorsystem und in den anderen Gastsystemen lokal rekonfiguriert werden. Im Monitorsystem können Kanäle und Steuerungen auch global, d.h. mit Wirkung für andere Gastsysteme, rekonfiguriert werden.

Mit den BS2000-Rekonfigurationskommandos `/ATTACH-DEVICE` werden Hardware-Einheiten zugeschaltet, mit `/DETACH-DEVICE` werden sie weggeschaltet.

**SQ** Auf SQ-Servern stehen keine Kanäle zur Verfügung.  
X2000 emuliert Geräte mit einem virtuellen Ein-/Ausgabepfad.

### *Systemparameter VMGIORAL*

Der Systemparameter `VMGIORAL=YES/NO` kann in jedem Gastsystem, das nicht das Monitorsystem ist, im Startup-Parameterservice, Parametersatz `SYSOPT-CLASS2`, eingestellt werden. Er kann auch im laufenden BS2000-Betrieb mit dem BS2000-Kommando `/MODIFY-SYSTEM-PARAMETERS` verändert werden.

`VMGIORAL=YES` erlaubt es, ein globales Wegschalten einer Hardware-Einheit im Monitorsystem auch im betroffenen Gastsystem uneingeschränkt auszuführen. Bei `VMGIORAL=NO` wird ein globales Wegschalten einer Hardware-Einheit nur dann zugelassen, wenn die Hardware-Einheit im Gastsystem bereits weggeschaltet (detached) ist.

**SQ** Auf SQ-Servern steht die globale Rekonfiguration von Hardware-Einheiten nicht zur Verfügung. Der Systemparameter `VMGIORAL` hat dort keine Wirkung.

Das globale Wegschalten eines Kanals mit `FORCE=*UNCONDITIONAL-OFFLINE` wird unabhängig von der Einstellung bei `VMGIORAL` ausgeführt.

Ein globales Zuschalten einer Hardware-Einheit wird unabhängig von der Einstellung von `VMGIORAL` immer ausgeführt.

Pfade zwischen Hardware-Einheiten (Kanal-Steuerung, Kanal-Gerät, Steuerung-Gerät) können im Monitorsystem und in den anderen Gastsystemen lokal rekonfiguriert werden. Im Monitorsystem können die Pfade auch global, d.h. mit Wirkung für andere Gastsysteme, rekonfiguriert werden.

Mit den BS2000-Rekonfigurationskommandos `/INCLUDE-DEVICE-CONNECTION` werden Pfade zugeschaltet, mit `/REMOVE-DEVICE-CONNECTION` werden sie weggeschaltet.

Über den Zustand der Hardware-Einheiten und Pfade informiert in allen Gastsystemen das BS2000-Kommando `/SHOW-DEVICE-CONFIGURATION`.



Die explizite Rekonfiguration von **Geräten** wird stets lokal im Monitorsystem und in den Gastsystemen ausgeführt und hat keine Auswirkungen auf andere Gastssysteme.

### Rekonfiguration im Monitorsystem

Bei Rekonfiguration (zuschalten und wegschalten) von Kanälen, Steuerungen und Pfaden kann das BS2000-Operating steuern, ob die Rekonfiguration lokal im Monitorsystem oder (global) auch in allen aktiven Gastsystemen durchgeführt werden soll.

Die Steuerung der globalen Rekonfiguration erfolgt über den Operanden `SCOPE` in den BS2000-Rekonfigurationskommandos (siehe VM2000-spezifische Syntax ab [Seite 197](#)):

`SCOPE=*OWN-SYSTEM-ONLY`

führt die Rekonfiguration lokal im Monitorsystem aus.

`SCOPE=*VM2000-GLOBAL`

führt die Rekonfiguration (global) in allen aktiven Gastsystemen aus.

Das globale Wegschalten (`/DETACH-DEVICE` und `/REMOVE-DEVICE-CONNECTION`) kann im Gastsystem durch den Systemparameter `VMGIORAL` untersagt oder erlaubt werden, siehe [Seite 262](#).

Das globale Wegschalten (`/DETACH-DEVICE` und `/REMOVE-DEVICE-CONNECTION`) für Kanäle (Ausnahme siehe unten, *Kanalrekonfiguration*), Steuerungen und Pfade wird nur dann ausgeführt, wenn **alle** beteiligten Gastsysteme den Auftrag ausführen können.

Bei der Kommandoausführung wird das Operating mit der Meldung `NKR0180` über die Anzahl aller aktiven Gastsysteme und die Anzahl der an der Rekonfiguration beteiligten Gastsysteme informiert.

### *Kanalrekonfiguration*

Das Wegschalten eines Kanals **in der Hardware** (Zustand `offline`) nach erfolgreichem Wegschalten im Monitorsystem (`/DETACH-DEVICE`) wird von VM2000 in Abhängigkeit vom Zustand des Kanals in allen aktiven Gastsystemen und vom Operanden `FORCE` ausgeführt. Der Operand `SCOPE` ist dabei ohne Bedeutung.

`FORCE=*STD / *YES / *NO(...)`

Das Wegschalten des Kanals in der Hardware wird nur dann ausgeführt, wenn alle aktiven Gastsysteme das Wegschalten bereits ausgeführt haben (lokal oder im Rahmen der globalen Rekonfiguration).

Ist dies der Fall, geht der Kanal in den Zustand `offline` über. Andernfalls wird das Operating mit der Meldung `NKR0082` informiert.

FORCE=\*UNCONDITIONAL-OFFLINE

Das Wegschalten des Kanals in der Hardware wird stets ausgeführt, auch wenn nicht alle aktiven Gastsysteme das Wegschalten ausführen konnten oder bereits ausgeführt haben. Der Kanal geht in den Zustand `offline` über.

Ein Kanal im Zustand `offline` kann von keinem Gastsystem mehr angesprochen oder zugeschaltet werden.

Ein Kanal im Zustand `offline` wird erst beim lokalen oder globalen Zuschalten im Monitor-system von VM2000 in der Hardware zugeschaltet (Zustand `online`).

### Rekonfiguration in den anderen Gastsystemen

Die Rekonfiguration von Hardware-Einheiten und Pfaden wird in den Gastsystemen stets lokal ausgeführt und hat keine Auswirkungen auf andere Gastsysteme oder das Monitor-system.



#### *Ausnahme*

Für eine VM mit dem Privileg `IO-RESET=*YES` führt VM2000 ein Rücksetzen des Kanals in der Hardware aus, falls dies vom Gastsystem verlangt wird (siehe [Seite 145](#)).

Die Angabe `SCOPE=*VM2000-GLOBAL` in einem Gastsystem wird mit der Meldung `NKR0178` abgewiesen.



## 6.3 Speicher verwalten und rekonfigurieren


Die Speicherverwaltung unter VM2000 umfasst

- die Verwaltung des Hauptspeichers
- die Rekonfiguration des Hauptspeichers
- die Verwaltung des Globalspeichers (S-Server)


### Datenräume

Der Adressierungsmodus zur Erweiterung des virtuellen Adressraums wird unter VM2000 für alle VMs angeboten. Neben dem bisherigen Adressraum (max. 2 Gbyte) können weitere Adressräume für Daten (max. je 2 Gbyte), so genannte „Datenräume“, eingerichtet werden. Weitere Informationen zu Datenräumen finden Sie im Handbuch „Makroaufrufe an den Ablaufteil“ [15].


### 6.3.1 Hauptspeicher verwalten

 Auf S-Servern verwaltet VM2000 den realen Hauptspeicher des Servers.

VM2000 adressiert den verfügbaren Hauptspeicher beginnend bei 0. Diese Adressierung bezeichnet man als **absolute Adressierung von VM2000**. Die absolute Adresse 0 von VM2000 verweist also auf den Beginn des Hauptspeichers, der für den VM2000-Betrieb verfügbar ist.

 Auf SQ-Servern wird beim Einrichten einer VM ein Anteil des Hauptspeichers des Servers für die VM zur Verfügung gestellt, siehe [Seite 33](#).

Die Gastsysteme einer jeden VM adressieren relativ zum Anfang des ihnen zugeordneten Hauptspeichers. Diese Adressierung bezeichnet man als **absolute Adressierung der VM**. Die absolute Adresse 0 einer VM verweist also auf den Beginn des Hauptspeichers der VM.

 VM2000 verwaltet Hauptspeicher bis zu einer Größe von 1 TByte (Terabyte; 1 TByte = 1024 Gbyte = 1 048 576 MByte).

### Accounting für den Hauptspeicher

Die Nutzung des Hauptspeichers (`MEMORY-SIZE`) wird im VM2000-Abrechnungssatz für die VM angezeigt. Nach erfolgreicher Ausführung einer Hauptspeicher-Rekonfiguration oder bei Beendigung der VM wird ein VM-Abrechnungssatz geschrieben (siehe [Seite 386](#)).

### 6.3.1.1 Hauptspeicher auf S-Servern verwalten

Hauptspeicher auf S-Servern beginnt auf einer 1 MByte-Grenze und hat als Größe ein Vielfaches von 1 MByte.

Der Hauptspeicher des VM2000-Hypervisors liegt am Anfang des host-absoluten Hauptspeichers.

Die Größe des Hauptspeichers für den VM2000-Hypervisor wird mit dem VM2000-Parameter `HYPERVISOR-SIZE=*BY-SYSTEM / <integer 4..255>` im Startup-Parameterservice eingestellt (siehe [Seite 53](#)). Die Einstellung bleibt auch bei einem Restart des Monitorsystems erhalten.

Anschließend an den VM2000-Hypervisor folgt der Hauptspeicher der Monitor-VM. Er hat eine Mindestgröße von 64 MByte. Die Größe des Hauptspeichers der Monitor-VM wird in der Konfigurationsdatei für die Monitor-VM festgelegt (`/CREATE-VM`).

Danach folgen die Hauptspeicher der anderen Gastsysteme. Die Größe des Hauptspeichers der Gastsysteme wird mit `/CREATE-VM` festgelegt.



Es wird empfohlen, den verbleibenden Hauptspeicher (ohne VM2000-Hypervisor und Monitor-VM) im Verhältnis der erwarteten CPU-Anteile von VM2 bis VMn zu verteilen, analog den Berechnungen auf [Seite 243](#). Bei Einsatz des empfohlenen Hauptspeicherausbaues (abhängig vom Modell) ist dann keine differenzierte Berechnung der Hauptspeichergröße und -verteilung nötig.

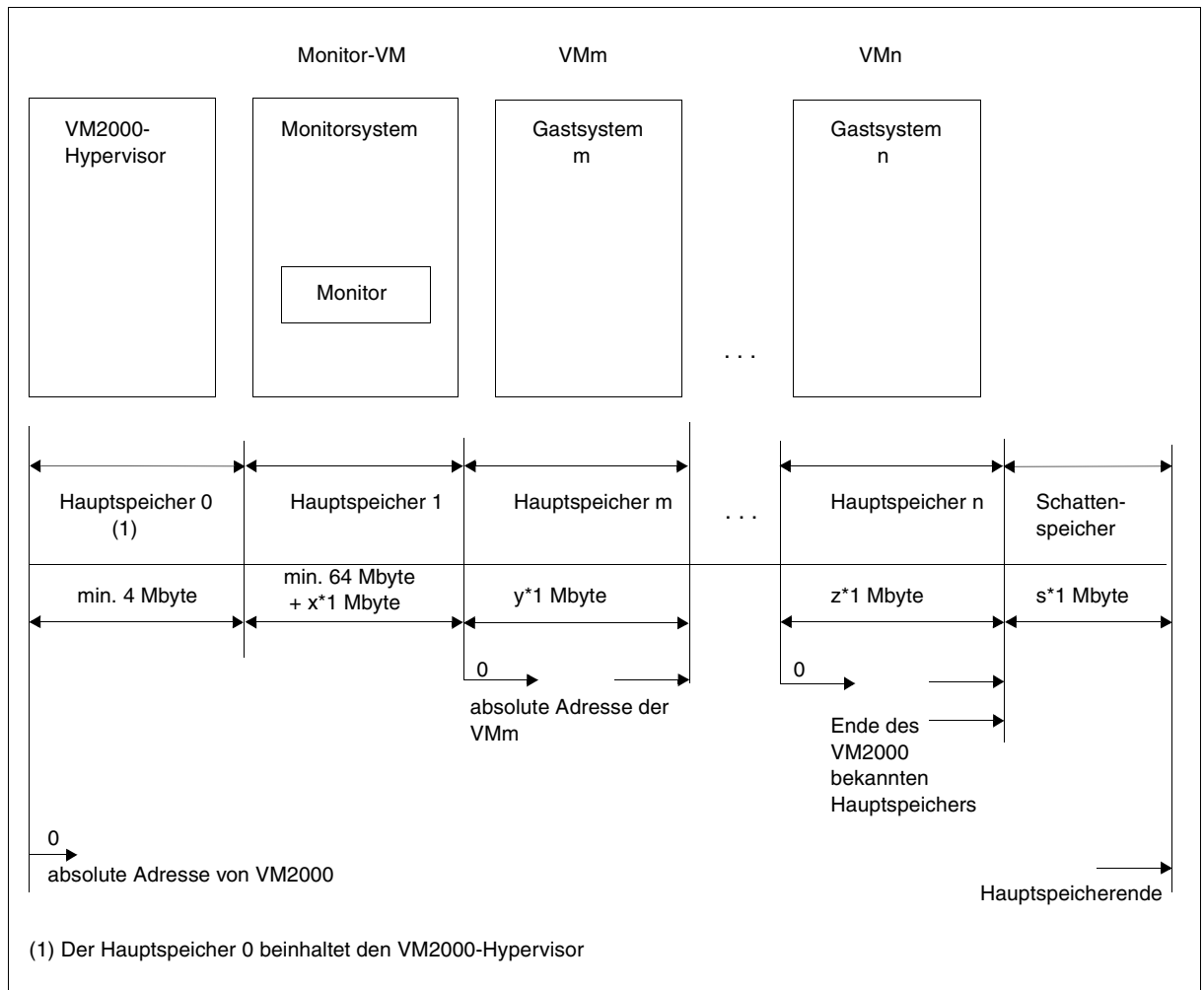


Bild 21: Aufteilung des Hauptspeichers (S-Server)

### Zuteilung von Hauptspeicher an eine VM

Die Größe des Hauptspeichers für die VM und ihre Lage im Hauptspeicher legt der VM2000-Administrator beim Initialisieren der VM (/CREATE-VM) mit den Operanden MEMORY-SIZE, MIN-MEMORY-SIZE und LOCATION fest. Wird die Lage nicht angegeben, wählt VM2000 einen geeigneten Bereich aus.

Der Schattenspeicher kann nicht vom Betriebssystem genutzt werden (analog zum Betrieb ohne VM2000). Dadurch reduziert sich der an die Gastsysteme zuteilbare Hauptspeicher um den Schattenspeicher. Die Größe des Schattenspeichers ist abhängig von der verwendeten Systemkonfiguration, jedoch mindestens 1 MByte groß. Die Größe kann den jeweiligen Betriebsanleitungen entnommen werden.

Bei der Vergabe von freiem Hauptspeicherplatz wählt VM2000 nach den Angaben bei /CREATE-VM einen Bereich mit dem kleinsten Verschnitt aus. Kann kein passender Bereich gefunden werden, weist VM2000 das Kommando ab.

Der VM2000-Administrator muss dann mit einem neuen /CREATE-VM versuchen, die Größe und/oder Lage des Hauptspeichers an den freien Hauptspeicher anzupassen. Informationen über die aktuelle Speicherverteilung erhält er mit /SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=\*MEMORY. Eventuell muss er sich mit /MOVE-VM oder /REDUCE-VM-MEMORY einen zusammenhängenden Speicherplatz schaffen.

absolute Adresse dezimal (Mbyte)	Hauptspeicher	VM-absolute Adresse dezimal (Mbyte)
0	VM2000-Hypervisor	
14	Monitor-VM	0
142	· · (freier Hauptspeicher) ·	128
256	VM2	0
512	· · (freier Hauptspeicher) ·	256
894	VM3	0
1022	Schattenspeicher	128
1024		

Bild 22: Beispiel: Aufteilung eines Hauptspeichers von 1 GByte für drei VMs (S-Server)

### 6.3.1.2 Hauptspeicher auf SQ-Servern verwalten

Auf SQ-Servern erhält eine VM beim Einrichten einen Anteil aus dem zur Verfügung stehenden Hauptspeicher in Vielfachen von 2 MByte. Der Hauptspeicher einer VM ist nicht zusammenhängend, sondern verstreut.

Die Lage einer VM im verfügbaren Hauptspeicher braucht dadurch nicht wie auf S-Servern mit Anfangsadresse und Größe des Hauptspeichers charakterisiert zu werden. Eine VM braucht auf SQ-Servern auch nicht mit `/MOVE-VM` verschoben zu werden.

Die Firmware-Komponente der VM emuliert dem BS2000-Gastsystem aber einen zusammenhängenden Hauptspeicher, beginnend mit Adresse 0.



Informationen über die Verteilung des Hauptspeichers liefert `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*MEMORY`.

#### Zuteilung von Hauptspeicher an eine VM

Die Größe des Hauptspeichers für die VM legt der VM2000-Administrator beim Initialisieren der VM (`/CREATE-VM`) mit den Operanden `MEMORY-SIZE`, `MIN-MEMORY-SIZE` und `MAX-MEMORY-SIZE` fest.

Ein kleines Kontingent des Hauptspeichers einer VM wird für die Firmware-Komponente der VM benötigt. Es wird in den VM2000-Informationskommandos sichtbar als Differenz zwischen `MEM-SIZE` und `BS2-MEM-S`, siehe z.B. [Seite 544](#).

Der Hauptspeicher einer VM sollte mindestens 512 MByte groß sein, siehe [Seite 140](#).

Neben dem oben beschriebenen Hauptspeicher benötigt eine VM noch Hauptspeicher für Verwaltungsdaten des Xen-Hypervisors. Dieser Hauptspeicher wird einer VM automatisch zusätzlich zugeteilt. Er wird in den VM2000-Informationskommandos nicht angezeigt, verringert aber den Hauptspeicher, der für den VM2000-Betrieb zur Verfügung steht und damit auch die größtmögliche Hauptspeichergröße für eine neue VM, siehe [Seite 598](#).

Die Größe des Hauptspeichers der Monitor-VM wird bei der Installation von VM2000 festgelegt, siehe [Abschnitt „Einstellungen für VM2000 in X2000 \(SQ-Server\)“ auf Seite 62](#). Er hat eine Mindestgröße von 512 MByte. Die Standardgröße des Hauptspeichers der Monitor-VM ist 512 MByte. Dies ist der empfohlene Wert, wenn die Monitor-VM nur zur VM2000-Administration genutzt wird.

#### Freigabe von Hauptspeicher

Auf SQ-Servern läuft die Hauptspeicherfreigabe asynchron und kann mehrere Sekunden dauern. Das Initialisieren einer neuen VM kann sich deshalb verzögern.

## 6.3.2 Hauptspeicher rekonfigurieren

Unter VM2000 kann der Hauptspeicher einer VM und des Gastsystems durch den VM2000-Administrator im laufenden Betrieb vergrößert und verkleinert werden (dynamische Hauptspeicher-Rekonfiguration), um in einem unterbrechungsfreien Systembetrieb flexibel auf Last- oder Aufgabenänderungen reagieren zu können.

### *Beispiel*

Vergrößerung des Hauptspeichers einer Reserve-VM zur Lastübernahme eines ausgefallenen Produktiv-Systems.

Die dynamische Hauptspeicher-Rekonfiguration erfordert Maßnahmen im Gastsystem (falls es aktiv ist), in der Firmware-Komponente der VM (SQ-Server) und in VM2000. Sie kann auch für das Monitorsystem durchgeführt werden. Gastsysteme bis BS2000/OSD V6.0 können Hauptspeicher nur bis zu einer Größe von 32 GByte rekonfigurieren.

Beim Initialisieren der VM (`/CREATE-VM`) wird mit dem Operanden `MEMORY-SIZE` die Größe des Hauptspeichers der VM festgelegt. Im selben Kommando kann mit den Operanden `MIN-MEMORY-SIZE` der Minimalwert und mit `MAX-MEMORY-SIZE` (SQ-Server) der Maximalwert für die Hauptspeichergröße bei späterer Größenänderung des Hauptspeichers der VM festgelegt werden. Der VM2000-Administrator muss darauf achten, dass die für den Betrieb des Gastsystems mindestens benötigte Hauptspeichergröße nicht unterschritten wird (siehe [Seite 140](#)).

Hauptspeicher-Rekonfiguration ist stets möglich für inaktive Gastsysteme (Zustand `INIT-ONLY` oder `DOWN`). Für aktive Gastsysteme (VM-Zustand `RUNNING`) ist eine Hauptspeicher-Rekonfiguration erst nach `SYSTEM READY` des Gastsystems möglich. Für VMs im Zustand `IN HOLD (WAIT)` ist eine Hauptspeicher-Rekonfiguration nicht möglich.

Während der Bearbeitung eines Kommandos zur Hauptspeicher-Rekonfiguration wird ein weiteres `/EXTEND-VM-MEMORY` oder `/REDUCE-VM-MEMORY` für die gleiche VM abgewiesen. Informationen über die aktuelle, minimale und maximale Größe des Hauptspeichers der VM sowie die geplante Hauptspeichergröße während der Hauptspeicher-Rekonfiguration liefern `/SHOW-VM-ATTRIBUTES` und `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*MEMORY/*ALL`.

Da die dynamische Hauptspeicher-Rekonfiguration Maßnahmen im Gastsystem, in der Firmware-Komponente (SQ-Server) und in VM2000 erfordert, benötigt ihre Ausführung etwas Zeit. Während ihrer Ausführung können die Kommandos `/MOVE-VM (S-Server)` und `/START-VM` ausgeführt werden. Als Hauptspeichergröße der betreffenden VM wird bei `/EXTEND-VM-MEMORY` die neue Hauptspeichergröße, bei `/REDUCE-VM-MEMORY` die alte Hauptspeichergröße verwendet. Das Gleiche gilt bei einem Restart des Gastsystems.

Die dynamische Hauptspeicher-Rekonfiguration kann mit einer Monitor-Jobvariablen überwacht werden (siehe [Seite 272](#)). Der Abschluss eines Rekonfigurationsauftrages wird mit der Meldung `VMS4094` (erfolgreich) bzw. `VMS4095` (nur teilweise erfolgreich oder erfolglos) allen VM2000-Administratoren als freilaufende Meldung und über Routing-Code „9“ den berechtigten BS2000-Konsolen oder Anwendungen übermittelt. Siehe auch [Seite 131](#).

## Abbruch einer laufenden Hauptspeicher-Rekonfiguration

Eine laufende Hauptspeicher-Rekonfiguration wird beendet durch

- SETS oder Shutdown des Gastsystems
- Abbrechen des Gastsystemes mit /RESET-VM
- Beenden der VM mit /DELETE-VM
- erneutes Starten der VM mit /START-VM . . . ,CHECK-VM-STATE=\*NO

In allen Fällen wird der VM2000-Administrator mit der Meldung VMS4095 über den Abbruch informiert. Diese Meldung wird im Monitorsystem auch über den Routingcode „9“ verteilt, siehe auch [Seite 131](#).

Bei einer Hauptspeicher-Erweiterung wird in allen Fällen ein Abrechnungssatz für die VM geschrieben.

## Hauptspeicher vergrößern

Der Hauptspeicher einer VM kann mit /EXTEND-VM-MEMORY vergrößert werden. Dabei kann auch die minimale Hauptspeichergröße der VM vergrößert werden.

**[SQ]** Auf SQ-Servern ist das Anfordern und die Zuteilung von Hauptspeicher keine atomare Aktion, sondern erfolgt in mehreren Schritten. Tritt dabei ein Fehler auf oder werden maximale Wartezeiten überschritten, dann wird der Hauptspeicher der VM nur bis zu der Größe erweitert, die zum Fehlerzeitpunkt zugeteilt worden war.

Auf SQ-Servern kann der Hauptspeicher einer VM nur bis zur maximalen Hauptspeichergröße (MAX-MEMORY-SIZE) vergrößert werden.

Die Bearbeitung des Kommandos umfasst zunächst Aktionen von VM2000 und in der Firmware-Komponente der VM (SQ-Server), dann auch Aktionen des Gastsystems (Hauptspeicher-Erweiterung im Gastsystem).

## Hauptspeicher verkleinern

Der Hauptspeicher einer VM kann mit /REDUCE-VM-MEMORY bis zur minimalen Hauptspeichergröße der VM verkleinert werden.

**[S]** Auf S-Servern darf die neue Größe des Hauptspeichers die MIN-MEMORY-SIZE der betreffenden VM nur dann unterschreiten, wenn sich die VM im Zustand INIT-ONLY oder DOWN befindet. Der Wert der MIN-MEMORY-SIZE der VM erhält in diesem Fall den Wert von NEW-MEMORY-SIZE.

**[SQ]** Auf SQ-Servern darf die neue Größe des Hauptspeichers die MIN-MEMORY-SIZE der betreffenden VM nicht unterschreiten.

Die Bearbeitung des Kommandos umfasst zunächst Aktionen des Gastsystems (Hauptspeicher-Reduktion im Gastsystem), dann auch Aktionen von VM2000 und in der Firmware-Komponente der VM (SQ-Server).



Wird der Hauptspeicher einer VM verkleinert, muss die Last des Gastsystems entsprechend reduziert werden.

### Überwachen einer Hauptspeicher-Rekonfiguration mit Jobvariablen (MONJV)

Bei der Einleitung der Hauptspeicher-Rekonfiguration durch den VM2000-Administrator mit `/EXTEND-VM-MEMORY` oder `/REDUCE-VM-MEMORY` kann dazu eine überwachende Jobvariable (MONJV, monitoring jobvariable) festgelegt werden.

Der Ablageort und die Gültigkeit der MONJV richten sich nach der Ablaufumgebung des Kommando-Senders. VM2000 verwaltet und aktualisiert die MONJV solange die Hauptspeicher-Rekonfiguration läuft. Durch geeignete Prozeduren kann die VM2000-Administration automatisch auf die in der MONJV abgelegten Informationen reagieren und so die VM2000-Administration erleichtern.

Allgemeines zu Jobvariablen unter VM2000 finden Sie auf [Seite 148](#).

Ein Beispiel für den Einsatz der MONJV zur Überwachung einer Hauptspeicher-Rekonfiguration finden Sie auf [Seite 274](#).

#### *Beginn und Ende der Überwachung*

Die MONJV zur Überwachung der VM wird beim Start der Hauptspeicher-Rekonfiguration mit `/EXTEND-VM-MEMORY` oder `/REDUCE-VM-MEMORY` durch die Angabe des Operanden `MONJV` eingerichtet. Ab diesem Zeitpunkt beginnt die Überwachung der Hauptspeicher-Rekonfiguration, die MONJV wird von VM2000 versorgt.

Existiert bereits eine MONJV mit dem angegebenen Namen, so kann im Operanden `JV-PASSWORD` ein Kennwort zur Prüfung der Zugriffsberechtigung angegeben werden.

Die Überwachung endet mit dem regulären Ende oder dem Abbruch der Hauptspeicher-Rekonfiguration. Die MONJV bleibt auch nach dem Ende der Überwachung als Benutzer-Jobvariable ohne MONJV-Schutz erhalten.

#### *Schutz der MONJV*

Siehe gleichnamigen Abschnitt auf [Seite 149](#).

#### *Ablageort der MONJV*

Siehe gleichnamigen Abschnitt auf [Seite 149](#).



*Werte für die MONJV*

Eine MONJV für eine VM besteht aus einem Systemteil (Byte 1-128) und einem Benutzer-  
teil (Byte 129-256).

Während der Existenz der VM werden von VM2000 in den Systemteil der MONJV zu be-  
stimmten Zeitpunkten festgelegte Werte eingetragen.

Byte	Bedeutung / mögliche Werte
1-3	Zustand der Überwachung: <ul style="list-style-type: none"> <li>– \$S<sub>L</sub> : Hauptspeicher-Rekonfiguration gestartet (Started)</li> <li>– \$R<sub>L</sub> : Hauptspeicher-Rekonfiguration läuft (Running)</li> <li>– \$T<sub>L</sub> : Hauptspeicher-Rekonfiguration erfolgreich beendet (Terminated)</li> <li>– \$AE : Hauptspeicher-Rekonfiguration mit Fehlern abgebrochen (z.B. wegen Abbruch der laufenden Hauptspeicher-Rekonfiguration, siehe <a href="#">Seite 271</a>)</li> <li>– \$AF : Hauptspeicher-Rekonfiguration konnte nicht eingeleitet werden</li> </ul>
4	Reserviert, enthält den Wert Null (0)
5-8	TSN des Auftrags, enthält Leerzeichen
9-12	Katalogkennung des Home-Pubset des Monitorsystems
13-16	Reserviert, enthält Leerzeichen.
17	Typ der MONJV: Zeichen V (VM2000)
18-20	Aktuelle Systemlaufnummer (<integer 1..999>)
21-36	Beginn der Überwachung (Öffnen der MONJV) in UTC-Zeit (Format: yyyy-mm-ddhhmmss)
37-70	Reserviert
71-78	Name der VM (<name 1..8>, nicht für Zustand \$S und \$AF)
79-81	Index der VM abdruckbar (<name 3..3>, z.B. 002)
82-86	Speichergröße der VM in MByte (<integer 1..32767>, für \$AE) <sup>1</sup>
87-91	Minimale Speichergröße der VM in MByte (<integer 1..32767>, für \$AE) <sup>1</sup>
92-96	Vom Gastsystem genutzte Speichergröße in MByte (<integer 1..32767>, für \$AE) <sup>1</sup>
97-106	Speichergröße der VM in MByte (<integer 1..1048576>, für \$AE)
107-116	Minimale Speichergröße der VM in MByte (<integer 1..1048576>, für \$AE)
117-126	Vom Gastsystem genutzte Speichergröße in MByte (<integer 1..1048576>, für \$AE)
127-128	Reserviert
129-256	Reserviert für Benutzer

Struktur der überwachenden Jobvariablen für eine Hauptspeicher-Rekonfiguration

<sup>1</sup> Angabe der Speichergröße modulo 100 000. Die vollständigen Werte werden ab Byte 97 ausgegeben.

*Anzeige der MONJV*

Siehe gleichnamigen Abschnitt auf [Seite 151](#).

*Verhalten bei abnormaler Systembeendigung im Monitorsystem*

MONJVs bleiben nach abnormaler Systembeendigung im Monitorsystem erhalten. Ihr Zustand ist derjenige, der **vor** der abnormalen Systembeendigung eingestellt war.



Wird eine VM im Rechnerverbund von einem Server oder einer VM außerhalb der Monitor-VM überwacht, so muss das überwachende Programm stets den Verbundstatus der Monitor-VM beachten. HIPLEX MSCF bietet zur Überwachung des Verbundstatus ebenfalls MONJVs an, siehe Handbuch „HIPLEX MSCF“ [9], speziell Abschnitt „Überwachen des Verbundstatus“.

*Beispiel*

Diese Beispielprozedur zeigt die Überwachung einer Hauptspeicher-Rekonfiguration mit MONJV. Die analoge Beispielprozedur unter Verwendung von PROP-XT finden Sie auf [Seite 133](#).

```

/SET-PROC-OPT
/" *****
/" ** PROZEDUR VMMEM FUER GASTSYSTEME MIT VM-ID=2 UND 3 *****
/" *****
/" ** DIE PROZEDUR FUEHRT EINE SPEICHERREKONFIGURATION DURCH. "
/" ** WESENTLICHE SCHRITTE: "
/" ** - VERBINDUNGSaufbau zu VM2000 "
/" ** - ueberpruefen der aktuellen Speichergroesse "
/" ** - Reduzieren des Speichers der VM2 "
/" ** - Asynchrones Ende ueber Monitor-JV behandeln "
/" ** - ueberpruefen der aktuellen Speichergroesse "
/" ** - Erweitern des Speichers der VM3 "
/" ** - Asynchrones Ende ueber Monitor-JV behandeln "
/" ** - Verbindungsabbau zu VM2000 "
/" *****
/" *****
/DECLARE-VARIABLE NAME=SHVAS(TYPE=STRUCTURE),MULT-E=*LIST
/DECLARE-VARIABLE NAME=MIMEMSI(TYP=INT)
/DECLARE-VARIABLE NAME=TXT(TYPE=STRING,INIT-VALUE='OK')
/DECLARE-VARIABLE NAME=JVRES(TYPE=STRING)
/ASSIGN-SYSLST LST.VMMEM
/MODIFY-JOB-OPTIONS LOG=*PAR(LIST=Y)
/BEGIN-BLOCK
/"** VERBINDUNG ZU VM2000 aufbauen "
/BEGIN-VM-DIALOG VM-ID=1

```

```

/ "*** SPEICHERGROESSE VORAB ERMITTELN "
/ EXEC-CMD (SHOW-VM-ATTR VM-ID=2,INF=*MEMORY),STRUCT-OUT=SHVAS
/ IF (SHVAS#.MIN-MEM-SIZE = '*UNDEF')
/ TXT = 'AKTUELL KEINE SPEICHERREKONFIGURATION FUR VM-ID=2 MOEGlich'
/ GOTO LABEL=ERROR
/ END-IF
/ MIMEMSI=INT(SHVAS#.MIN-MEM-SIZE)
/ IF (SHVAS#.MEM-SIZE = MIMEMSI)
/ TXT = 'AKTUELLE SPEICHERGROESSE IST MINIMALE SPEICHERGROESSE'
/ GOTO LABEL=ERROR
/ END-IF
/ "*** PRUEFE SPEICHER VM-ID=3 "
/ EXEC-CMD (SHOW-VM-ATTR VM-ID=3,INF=*MEMORY),STRUCT-OUT=SHVAS
/ IF (SHVAS#.MIN-MEM-SIZE = '*UNDEF')
/ TXT = 'AKTUELL KEINE SPEICHERREKONFIGURATION FUR VM-ID=3 MOEGlich'
/ GOTO LABEL=ERROR
/ END-IF
/ "*** SPEICHER REDUZIEREN FUER VM-ID=2 "
/ REDUCE-VM-MEMORY VM-ID=2,NEW-MEM-SIZE=*MINIMUM,MONJV=JV.VMMEM.VM02
/ IF-CMD-ERROR
/ TXT = 'FEHLER BEI REDUCE-VM VM-ID=2'
/ GOTO LABEL=ERROR
/ END-IF
/ "*** ES MUSS AUF DAS ENDE DER SPEICHERREKONFIGURATION GEWARTET WERDEN "
/ WAIT-EVENT *JV(((JV.VMMEM.VM02,1,2) = '$T' OR -
/ (JV.VMMEM.VM02,1,2) = '$A'),TIME-LIM=300)
/ IF-CMD-ERROR
/ TXT = 'FEHLER BEI WAIT FUER REDUCE-VM VM-ID=2'
/ GOTO LABEL=ERROR
/ END-IF
/ JVRES = JV('JV.VMMEM.VM02')
/ IF (SUBSTRING(JVRES,1,2) = '$A')
/ TXT = 'REDUCE-VM VM-ID=2 ABNORMAL TERMINIERT'
/ GOTO LABEL=ERROR
/ END-IF
/ "*** ERWEITERE VM3 *****"
/ EXTEND-VM-MEMORY VM-ID=3,NEW-MEM-SIZE=*MAXIMUM,MONJV=JV.VMMEM.VM03
/ IF-CMD-ERROR
/ TXT = 'FEHLER BEI EXTEND-VM VM-ID=3'
/ GOTO LABEL=ERROR
/ END-IF

```

```
/"** ES MUSS AUF DAS ENDE DER SPEICHERREKONFIGURATION GEWARTET WERDEN  "  
/WAIT-EVENT *JV(((JV.VMMEM.VM03,1,2) = '$T' OR -  
/          (JV.VMMEM.VM03,1,2) = '$A'),TIME-LIM=300)  
/IF-CMD-ERROR  
/ TXT = 'FEHLER BEI WAIT FUER EXTEND-VM VM-ID=3'  
/ GOTO LABEL=ERROR  
/END-IF  
/JVRES = JV('JV.VMMEM.VM03')  
/IF (SUBSTRING(JVRES,1,2) = '$A')  
/ TXT = 'EXTEND-VM VM-ID=3 ABNORMAL TERMINIERT'  
/ GOTO LABEL=ERROR  
/END-IF  
/"** NORMALES ENDE"  
/END-BLOCK  
/IF-BLOCK-ERROR          "BEHANDLUNG UEBRIGE ERROR"  
/ TXT = 'UEBRIGE BLOCK-FEHLER'  
/ GOTO LABEL = ERROR  
/END-IF  
/ERROR:  
/IF (TXT <> 'OK')  
/ SEND-MSG TO=OPER,MSG='*** FEHLER BEI VMMEM: &TXT ***'  
/END-IF  
/END-VM-DIALOG 1          "ABMELDEN VON VM2000"  
/IF-CMD-ERROR; END-IF  
/DEL-JV JV.VMMEM.VM02  
/IF-CMD-ERROR; END-IF  
/DEL-JV JV.VMMEM.VM03  
/IF-CMD-ERROR; END-IF  
/MOD-JOB-OPTIONS LOG=*PAR(LIST=NO)  
/ASSIGN-SYSLST *PRIMARY  
/EXIT-PROC
```

### 6.3.3 Globalspeicher verwalten (S-Server)

Der Globalspeicher (GS) ist ein Erweiterungsspeicher für S-Server auf Halbleiterbasis, der durch Erweiterungen (Batterie) nichtflüchtig wird (siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2]).

SQ Auf SQ-Servern steht Globalspeicher nicht zur Verfügung.

Der Globalspeicher (oder GS-Complex, siehe [Seite 282](#)) kann unter VM2000 in drei alternativen Varianten genutzt werden:

- Exklusive Nutzung des gesamten Globalspeichers durch eine VM
- Gemeinsame Nutzung des gesamten Globalspeichers durch mehrere VMs oder BS2000/OSD-Server
- Virtualisierung des Globalspeichers unter VM2000.  
Eine Globalspeicher-Partition (virtueller Globalspeicher) kann dabei einer VM zur exklusiven oder gemeinsamen Nutzung mit anderen VMs des gleichen Servers zugeordnet werden.

#### Zuordnen des Globalspeichers

Jeder VM kann **eine** Globalspeicher-Partition (virtuell) oder der gesamte Globalspeicher (real) zugeordnet werden.

Die Zuordnung des Globalspeichers zur VM **solte** für alle Gastsysteme vor `/START-VM` mit dem VM2000-Kommando `/ADD-VM-RESOURCES` erfolgen.

Eine Zuordnung des realen Globalspeichers zur Monitor-VM sollte bereits beim Hochfahren des Monitorsystems über die Konfigurationsdatei der Monitor-VM erfolgen.

Das Monitorsystem und die Gastsysteme können den (realen oder virtuellen) Globalspeicher exklusiv oder gemeinsam nutzen (`VM-SHARED=*NO/*YES`). Sie können auch eine Modus-Einstellung für die Partitionen (`MODE=*MONO/*DUAL`) treffen.

Gastsysteme konnektieren sich vor Nutzungsbeginn an den realen oder virtuellen Globalspeicher und diskonnektieren sich nach Nutzungsende.

In den Ausgaben zu `/SHOW-VM-ATTRIBUTES` und `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*GS/*ALL` werden die Partitionsbezeichnung, die Attribute und die Größe des zugewiesenen Globalspeichers in Mbyte für die VM angezeigt.

## Entziehen des Globalspeichers

Das Entziehen des Globalspeichers erfolgt bei `/DELETE-VM VM-IDENTIFICATION=...` oder `/REMOVE-VM-RESOURCES GS=*REAL/*VIRTUAL(...), VM-ID=..., FORCE=*NO/*YES`

Der Globalspeicher sollte zunächst mit `FORCE=*NO` entzogen werden. Ist dies nicht möglich, sollte zuerst die Globalspeicher-Nutzung im Gastsystem beendet werden. Ist auch dies nicht möglich, muss der Globalspeicher mit `FORCE=*YES` entzogen werden.

## Exklusive Nutzung des realen Globalspeichers

In dieser Nutzungsvariante wird der gesamte reale Globalspeicher einer beliebigen VM zugeordnet. Das Gastsystem auf dieser VM nutzt den Globalspeicher exklusiv. Schreiben auf beide GS-Units („Duplicate Write“) ist möglich.

Die Zuordnung des Globalspeichers zur VM erfolgt mit:

```
/ADD-VM-RESOURCES GS=*REAL, VM-IDENTIFICATION=..., VM-SHARED=*NO
```

## Gemeinsame Nutzung des realen Globalspeichers durch mehrere VMs

In dieser Nutzungsvariante wird der gesamte reale Globalspeicher mehreren VMs zur gemeinsamen Nutzung zugeordnet. Schreiben auf beide GS-Units („Duplicate Write“) ist möglich.

Die Zuordnung des Globalspeichers zu den VMs erfolgt mit:

```
/ADD-VM-RESOURCES GS=*REAL, VM-IDENTIFICATION=..., VM-SHARED=*YES
```

## Virtualisierung des Globalspeichers unter VM2000

In dieser Nutzungsvariante wird der gesamte **reale** Globalspeicher der Monitor-VM zugeordnet. Im Monitorsystem werden mit BS2000-Kommandos Globalspeicher-Partitionen mit reservierten Namen zur Nutzung als virtueller Globalspeicher unter VM2000 eingerichtet.

Diese Partitionen werden mit den VM2000-Kommandos als **virtueller** Globalspeicher zur exklusiven oder gemeinsamen Nutzung den VMs dieses Servers zugeordnet und entzogen. Dem Gastsystem stellt sich der zugeordnete virtuelle Globalspeicher wie ein realer Globalspeicher dar, der beliebig partitioniert werden kann.

Zusätzlich können im Monitorsystem Partitionen zur exklusiven Nutzung durch das Monitorsystem selbst (z.B. für DAB) eingerichtet werden.

Der Globalspeicher kann der Monitor-VM erst dann wieder entzogen werden, wenn keine Globalspeicher-Partition mehr als virtueller Globalspeicher einer anderen VM zugeordnet ist.

Die Globalspeicher-Partitionierung und Zuordnung des virtuellen Globalspeichers zu den VMs erfolgt in drei Schritten:

1. Zuordnen des realen Globalspeichers zur Monitor-VM.

Die Zuordnung sollte bereits bei Startup über die Konfigurationsdatei der Monitor-VM erfolgen:

```
/ADD-VM-RESOURCES GS=*REAL, VM-IDENTIFICATION=1, VM-SHARED=*NO/*YES
```

2. Nach SYSTEM READY bzw. nach dem Zuordnen des Globalspeichers zur Monitor-VM werden im Monitorsystem die BS2000-Kommandos zur Aufteilung und Nutzung des Globalspeichers gegeben. Die Partitionen zur Virtualisierung des Globalspeichers unter VM2000 werden mit den für VM2000 reservierten Namen VIRTGS01, VIRTGS02, . . . VIRTGS16 nach Bedarf eingerichtet:

```
/ATTACH-GS-UNIT . . .
```

```
. . .
```

```
/CREATE-GS-PARTITION PARTITION-ID=VIRTGS01, SIZE=..., MODE=*MONO/*DUAL
```

```
/CREATE-GS-PARTITION PARTITION-ID=VIRTGS02, SIZE=..., MODE=*MONO/*DUAL
```

```
. . .
```

Eine Mono-Partition liegt innerhalb einer GS-Unit.

Sind zwei GS-Units vorhanden, können mit MODE=\*DUAL Partitionen eingerichtet werden, die aus zwei gleich großen Abschnitten auf den unterschiedlichen GS-Units liegen. Dies eröffnet die Möglichkeit der doppelten Datenhaltung in der Hardware.

Die mit /CREATE-GS-PARTITION definierten Partitionen bleiben für die nächste Session bestehen.

3. Nach den Vorbereitungen im Monitorsystem ordnet der VM2000-Administrator die Partitionen den VMs als virtuellen Globalspeicher zu. Der VM2000-Hypervisor emuliert in der Folgezeit für das Gastsystem ein oder zwei GS-UNITs (bei MODE=\*MONO oder \*DUAL) mit einer Größe, die der Partitionsgröße im Monitorsystem entspricht.

```
/CREATE-VM VM-NAME=VM2, MEMORY-SIZE=...
```

```
/ADD-VM-RESOURCES GS=*VIRTUAL(PARTITION-ID=VIRTGS01), -
```

```
/ VM-IDENTIFICATION=VM2, VM-SHARED=*NO/*YES
```

```
/CREATE-VM VM-NAME=VM3, MEMORY-SIZE=...
```

```
/ADD-VM-RESOURCES GS=*VIRTUAL(PARTITION-ID=VIRTGS02), -
```

```
/ VM-IDENTIFICATION=VM3, VM-SHARED=*NO/*YES
```

```
. . .
```

Die Partition behält bei der Zuordnung ihren Modus (mono/dual). Gastsysteme können auf dualen Partitionen die „Hardware Duplication“ nutzen und damit bereits auf Hardware-Ebene die Verfügbarkeit der Daten verbessern.

Das Entziehen der Globalspeicher-Partition einer VM und das Auflösen von Globalspeicher-Partitionen erfolgt in drei Schritten:

1. Beenden der Nutzung des Globalspeichers im Gastsystem (durch Beenden des DAB oder des PUBSET-Caching, durch `/REDUCE-PAGING-AREA` für Paging und durch `/DETACH-GS-UNIT`).
2. Entziehen der Globalspeicher-Partition, siehe [Seite 278](#).
3. Sollen (virtuelle) Globalspeicher-Partitionen anderweitig verwendet werden, so müssen diese dem Gastsystem entzogen und im Monitorsystem aufgelöst werden. Sie können auch erneut als (virtuelle) Globalspeicher-Partitionen (mit geänderter Größe) angelegt werden.

`/DELETE-GS-PARTITION PARTITION-ID=VIRTGSxx` bzw.  
`/FORCE-DESTROY-GS-PARTITION PARTITION-ID=VIRTGSxx`

## Hinweise zur Nutzung des Globalspeichers unter VM2000

### *Wechsel der Attribute des Globalspeichers*

Die Attribute des Globalspeichers können auch bei laufendem Gastsystembetrieb eines Gastsystems auf der VM geändert werden. Mit den Kommandos `/REMOVE-VM-RESOURCES` und `/ADD-VM-RESOURCES` kann Folgendes geändert werden:

- Nutzungsart (virtueller GS <---> realer GS)
- Modus (Mono-Partition <---> Dual-Partition)
- Betriebsart (`VM-SHARED=*NO` <---> `VM-SHARED=*YES`)

Die neuen Verwaltungsdaten werden im Gastsystem automatisch erkannt.

### *Ändern der Größe des Globalspeichers*

Der virtuelle Globalspeicher einer VM kann bei laufendem Gastsystem-Betrieb in folgenden Schritten in seiner Größe geändert werden:

- `/DETACH-GS-UNIT GS-UNIT=...` im Gastsystem
- `/REMOVE-VM-RESOURCES VM-ID=..., GS=*VIRTUAL(PARTITION-ID=VIRTGSxx)`
- Im Monitorsystem:  
 Ändern der Größe der Partition (oder Auswahl einer neuen Partition `VIRTGSyy`, ggf. mit Kopieren der Daten von `VIRTGSxx` nach `VIRTGSyy` mit `/COPY-GS-PARTITION`)
- `/ADD-VM-RESOURCES VM-ID=..., GS=*VIRTUAL(PARTITION-ID=<VIRTGSxx oder VIRTGSyy>), VM-SHARED=<wie bei der vorherigen Zuordnung>`
- `/ATTACH-GS-UNIT GS-UNIT=...` im Gastsystem

Das Gastsystem nutzt danach den Globalspeicher in seiner neuen Größe.



Für die Gastssysteme werden die Verwaltungsdaten automatisch angepasst, d.h. Partitionen, die vollständig im verfügbaren Adressraum liegen, bleiben erhalten.

#### *Backup für Gastssysteme mit virtuellem Globalspeicher*

Für die Übernahme von Gastssystemen mit virtuellem Globalspeicher im Fehlerfall wird ein Backup-Gastssystem eingerichtet.

Ein Backup-Gastssystem aktualisiert seine Verwaltungsdaten bei einer Übernahme automatisch.

### **Accounting für den Globalspeicher**

Die Nutzung des Globalspeichers wird im VM2000-Abrechnungssatz für die VM angezeigt. Nach dem erfolgreichen Zuordnen oder Entziehen des Globalspeichers, bei Beendigung der VM oder nach einer Änderung in der GS-Complex-Konfiguration wird ein VM2000-Abrechnungssatz für die VM geschrieben (siehe [Seite 386](#)).

### **Globalspeicher-Rekonfiguration**

Die Globalspeicher-Rekonfiguration besteht aus dem Zu- und Wegschalten von GS-Units. Das Wegschalten geschieht implizit bei GS-Unit-Ausfall und explizit mit dem BS2000-Kommando `/DETACH-GS-UNIT`. Das Zuschalten geschieht bei Systemstart oder mit dem BS2000-Kommando `/ATTACH-GS-UNIT`. `/SHOW-GS-STATUS SELECT=*GS-UNITS` zeigt nach dem Systemstart die verfügbaren GS-Units und ihren Status an.

`/DETACH-GS-UNIT` im Monitorsystem wird nur ausgeführt, wenn keine der Mono-Partitionen auf der betroffenen GS-Unit benutzt wird. Ist eine Dual-Partition einer VM als virtueller Globalspeicher zugeordnet, muss die virtuelle GS-Unit, die auf der zu rekonfigurierenden GS-Unit liegt, zuvor im Gastssystem mit `/DETACH-GS-UNIT` weggeschaltet worden sein. Ein Entziehen des gesamten virtuellen Globalspeichers der VM (`/REMOVE-VM-RESOURCES`) ist nicht nötig. Die Daten der verbleibenden Dual-Partition können weiter bearbeitet, jedoch nicht dupliziert werden.

Nach dem Zuschalten einer GS-Unit mit `/ATTACH-GS-UNIT` im Monitorsystem kann die zugehörige virtuelle GS-Unit im Gastssystem ebenfalls mit `/ATTACH-GS-UNIT` zugeschaltet werden. Dabei werden im Gastssystem die Daten der Dual-Partition egalisiert. `/ATTACH-GS-UNIT` im Gastssystem ist nur möglich, wenn die GS-Unit im Monitorsystem bereits zugeschaltet ist.

## GS-Complex-Konfiguration

Ein Globalspeicher (GS) kann von mehreren Servern gleichen Typs gemeinsam genutzt werden. Ein solcher Hardware-Verbund wird als **GS-Complex** bezeichnet. Die beteiligten Server heißen **GS-Server**. Eine ausführliche Beschreibung zu diesem Thema finden Sie im Handbuch „Systembetreuung“ [2].

Hat eine GS-Unit Verbindung zu einem GS-Server, so hat die GS-Unit den Status `ATTACHED` und der GS-Server den Status `CONNECTED`. Andernfalls hat die GS-Unit den Status `DETACHED` und der GS-Server den Status `DISCONNECTED`. Eine Verbindung der GS-Unit zu einem GS-Server ist Voraussetzung für den Datentransfer zwischen GS-Unit und dem GS-Server.

Die aktuelle GS-Complex-Konfiguration wird mit `/SHOW-GS-COMPLEX-CONFIGURATION` angezeigt. Dabei kann über den Operanden `SELECT` die Information ausgewählt werden. Bei `SELECT=*OBJECTS-OF-OWN-GS-COMPLEX` wird ggf. auch die `VM-ID` und der Hostname angezeigt.

Läuft auf einem GS-Server VM2000 mit mehreren Gastsystemen, so wird der Globalspeicher mit `/ADD-VM-RESOURCES` den VMs zugeordnet und mit `/REMOVE-VM-RESOURCES` entzogen (siehe [Seite 277](#)).

Wird der gesamte reale Globalspeicher mehreren VMs auf dem GS-Server zur gemeinsamen Nutzung zugeordnet (siehe [Seite 278](#)), arbeiten diese Gastsysteme in der gleichen Weise auf dem realen GS-Complex. Wenn in diesem Fall eines der Gastsysteme eine GS-Complex-Rekonfiguration (`/CREATE-GS-COMPLEX` oder `/MODIFY-GS-COMPLEX`) oder GS-Server-Rekonfiguration (`/CONNECT-GS-SERVER` oder `/DISCONNECT-GS-SERVER`) ausführt, so wirkt dies in gleicher Weise für alle beteiligten Gastsysteme.



Beim Zuordnen des realen Globalspeichers zu einer VM auf einem (GS-)Server, der (noch) keinem GS-Complex angehört, kann das Gastsystem zunächst nur die Kommandos zur GS-Complex-Rekonfiguration ausführen. Der Zugriff auf den Globalspeicher ist erst möglich, wenn eine GS-Unit zugeschaltet (`attached`) ist.

Bei virtuellem Globalspeicher (siehe [Seite 278](#)) emuliert VM2000 jeweils einen virtuellen GS-Complex. Nach `/ADD-VM-RESOURCES` wird die VM als GS-Server für diesen GS-Complex geführt. Für virtuelle GS-Complexe können die BS2000-Kommandos zur GS-Unit-Rekonfiguration und zur GS-Server-Rekonfiguration in den beteiligten Gastsystemen ausgeführt werden, **nicht** jedoch die Kommandos zur GS-Complex-Rekonfiguration.



- Voraussetzungen für das Zuordnen von virtuellem Globalspeicher:
- der reale GS-Server muss im Zustand `CONNECTED` sein
  - die betroffenen realen GS-Units müssen im Zustand `ATTACHED` sein

### **Parallel HIPLEX**

Ein GS-Complex bietet auch eine Kommunikationsfunktion über den Globalspeicher an (GSIGP, GS-Signalprocessing), die im **Parallel HIPLEX** vom BS2000/OSD zum schnellen Austausch globaler Locks genutzt wird. Für die gemeinsame Nutzung des Globalspeichers durch mehrere BS2000/OSD-Systeme müssen diese einen XCS-Verbund bilden; man bezeichnet diesen Hardware- und Software-Verbund als „Parallel HIPLEX“.

Unter VM2000 sind die Server eines Parallel HIPLEX die über Globalspeicher gekoppelten Gastsysteme. Hier sind bis zu 15 Systeme in einem Parallel HIPLEX konfigurierbar. Ausführliche Informationen zu HIPLEX finden Sie im Handbuch „HIPLEX MSCF“ [9].

## 6.4 Geräteperipherie verwalten

Im Native-Betrieb und unter VM2000 kann dieselbe Geräteperipherie betrieben werden. VM2000, das Monitorsystem und alle Gastsysteme kennen und verwalten die gleiche Geräteperipherie.

Hinweise zum Generieren, Konfigurieren und Ermitteln der Geräteperipherie finden Sie im [Abschnitt „Generieren und Konfigurieren der Geräteperipherie“ auf Seite 45](#).

### Geräte und Pubsets

VM2000 ordnet aus der zur Verfügung stehenden Gerätemenge einzelne Geräte oder die Geräte eines Pubset den virtuellen Maschinen zu.

Detaillierte Informationen für den VM2000-Administrator über die Geräteeigenschaften und über die Zuordnung von Geräten zu den VMs liefert `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS`. Informationen für den VM-Administrator über die Geräte seiner VM liefert `/SHOW-VM-ATTRIBUTES`.

#### *Geräte*

Nähere Informationen zu Geräten und ihrer Verwaltung in BS2000/OSD finden Sie im Kapitel „Geräteverwaltung“ im Handbuch „Systembetreuung“ [2].

Informationen zur Verwaltung einzelner Geräte unter VM2000 finden Sie im [Abschnitt „Geräte einer VM zuordnen und entziehen“ auf Seite 285](#).

#### *Pubsets*

Pubsets (Public-Volume-Sets) sind Sätze gemeinschaftlicher Platten und in BS2000/OSD neben den privaten Datenträgern der Ablageort für Dateien. Pubsets enthalten neben den Dateien selbst auch alle für die Dateiverwaltung erforderlichen Metadaten (z.B. Gerätekonfiguration, Dateikatalog, Benutzerkatalog). Pubsets werden unterschieden nach ihren Arten (z.B. Home-, Benutzer-, Shared-Pubset) und ihren Typen (SF- und SM-Pubset).

Nähere Informationen zu Pubsets und ihrer Verwaltung in BS2000/OSD finden Sie im Kapitel „Pubset-Verwaltung“ im Handbuch „Systembetreuung“ [2].

Für Shared-Pubsets und XCS-Pubsets wird das Produkt HIPLEX MSCF benötigt, siehe Handbuch „HIPLEX MSCF“ [9].

In den Geräteverwaltungs- und Informationskommandos von VM2000 können Pubsets über ihre Katalogkennung oder über ihr Pubres-Gerät angesprochen werden. VM2000 ermittelt die zum Pubset gehörenden Geräte und führt das Kommando für alle Geräte des Pubset aus, siehe [Abschnitt „Pubsets einer VM zuordnen und entziehen“ auf Seite 305](#). Wenn die Pubset-Geräte auf diese Weise einer VM zugeordnet wurden, dann reagiert VM2000 automatisch auf Änderungen in der Pubset-Konfiguration und passt dabei ggf. Zuordnungs- und Benutzungsart sowie Attribute der betroffenen Geräte an.

Der VM2000-Administrator kann die Geräte des Pubset auch einzeln verwalten, z.B. den VMs zuordnen. Veränderungen in der Pubset-Konfiguration müssen dann vom VM2000-Administrator manuell nachgezogen werden. Dieses Verfahren ist wenig komfortabel, aber ebenfalls möglich.

### 6.4.1 Geräte einer VM zuordnen und entziehen

Nach dem Initialisieren einer VM können dieser VM einzelne Geräte zugeordnet werden.

In diesem Abschnitt werden einzelne Geräte betrachtet. Hinweise für Pubset-Geräte finden Sie im [Abschnitt „Pubsets einer VM zuordnen und entziehen“ auf Seite 305](#).

Geräte können den VMs und damit den Gastsystemen **zugeordnet** werden

- durch den VM2000- oder VM-Administrator mit `ADMIN-PRIVILEGES=*MAX` (explizite Zuordnung, siehe [Seite 287](#))
- durch ein Gastsystem, dessen VM das Privileg `ASSIGN-BY-GUEST=*YES` für den betreffenden Assignment Set, dem das Gerät zugeordnet ist, besitzt (implizite Zuordnung, siehe [Seite 288](#))

Bei expliziter Gerätezuordnung gibt der VM2000- oder VM-Administrator einer VM die Menge ihrer Geräte vor. Implizite Gerätezuordnung erlaubt es dem Gastsystem-Operating, sich die benötigten (freien) Geräte selbst, ohne Einschalten eines Administrators zu besorgen. Beide Arten der Gerätezuordnung können parallel eingesetzt werden.

Der Monitor-VM müssen bereits vor dem Hochfahren des Monitorsystems die für den Startup benötigte Geräte explizit zugeordnet werden.

S Für S-Server erfolgt dies in der Konfigurationsdatei für die Monitor-VM

SQ Für SQ-Server erfolgt dies über den SQ-Manager (Startup-Einstellungen für die Monitor-VM)

Geräte können von den VMs bzw. den Gastsystemen **freigegeben** werden

- durch den VM2000- oder VM-Administrator (explizites Entziehen mit `/REMOVE-VM-DEVICES` oder `/SWITCH-VM-DEVICES`, siehe [Seite 287](#))
- durch ein Gastsystem (implizite Freigabe von implizit zugeordneten Geräten mit dem BS2000-Kommando `/DETACH-DEVICE`, siehe [Seite 290](#))

#### Gerätebezeichnung

Jedes Gerät wird in den VM2000-Kommandos durch seinen **mnemotechnischen Geräte-namen** bezeichnet, analog zu BS2000/OSD. Der mnemotechnische Geräte-name kann 2-stellig (alphanumerisch) oder 4-stellig (Hexadezimalzeichen) sein.

**Zugriff auf ein Gerät**

Der Zugriff auf ein Gerät durch ein Gastsystem ist erst nach der entsprechenden Gerätezuordnung an die VM (implizit, explizit, siehe oben) und nach dem Zuschalten des Gerätes im Gastsystem möglich (siehe [Seite 287](#)).

**Accounting für Geräte**

Die Nutzung von Geräten wird im VM2000-Abrechnungssatz für Geräte angezeigt (siehe [Seite 384](#)).

### 6.4.1.1 Explizite Gerätezuordnung und -freigabe

#### Explizite Gerätezuordnung

Geräte können den VMs und damit den Gastsystemen explizit zugeordnet werden

- durch den VM2000-Administrator, der den VMs die benötigten Geräte unter Angabe des mnemotechnischen Gerätenamens mit `/ADD-VM-DEVICES` oder `/SWITCH-VM-DEVICES` zuordnet.
- durch den VM-Administrator mit `ADMIN-PRIVILEGES=*MAX`, der seiner VM die benötigten Geräte unter Angabe des mnemotechnischen Gerätenamens mit `/ADD-VM-DEVICES` zuordnet.

Wenn der VM vom **VM2000**-Administrator ein Gerät zugeordnet wird, dann erhält der VM-Administrator eine Informationsmeldung über jedes zugeordnete Gerät.

 Alias-Geräte (PAV) können nicht explizit zugeordnet werden.

Nach dem expliziten Zuordnen von Geräten zur VM müssen diese im Gastsystem zugeschaltet (attached) werden, entweder durch `/ATTACH-DEVICE` im Gastsystem oder durch den Startup des Gastsystems (für die Geräte, die „attached“ generiert sind). Erst nach dem Zuschalten können die Geräte im Gastsystem genutzt werden.


#### Explizites Entziehen von Geräten

Mit `/REMOVE-VM-DEVICES` oder `/SWITCH-VM-DEVICES` werden nicht mehr benötigte Geräte der VM explizit entzogen. Es können implizit und explizit zugeordnete Geräte entzogen werden. Die einer VM entzogenen Geräte sind im zugehörigen Gastsystem nicht mehr verfügbar und sollten dort bereits vor dem Entziehen mit `/DETACH-DEVICE` weggeschaltet werden.

Das versehentliche Entziehen **aller** Geräte einer noch aktiven VM wird durch den Operanden `CHECK-VM-STATE` verhindert (`UNITS=*ALL(CHECK-VM-STATE=*YES/*NO)`).

Das Entziehen von Geräten, die im Gastsystem noch zugeschaltet sind, wird durch den Operanden `FORCE` gesteuert. Mit dem Operanden `WAIT-FOR-UNASSIGN` kann dabei eine explizite in eine implizite Gerätezuordnung umgewandelt werden. Das Gerät verbleibt dann solange bei der VM, bis das Gerät im Gastsystem wegschaltet wird.

Wenn der VM vom **VM2000**-Administrator ein Gerät entzogen wird, dann erhält der VM-Administrator eine Informationsmeldung über jedes entzogene Gerät.

 Der Monitor-VM können der Home-Pubset und weitere, importierte Pubsets, Paging-Platten und die letzte BS2000-Konsole nicht entzogen werden.

### 6.4.1.2 Assignment Sets, implizite Gerätezuordnung und -freigabe

Neben der expliziten Gerätezuordnung durch den VM2000- oder VM-Administrator kann sich das Gastsystem-Operating Geräte selbst (implizit) zuordnen, wenn die im Folgenden beschriebenen Voraussetzungen für VM und Gerät erfüllt sind.

#### Assignment Sets

Assignment Sets sind Gruppen von Geräten mit dem Attribut `ASSIGN-BY-GUEST`, die für die implizite Gerätezuordnung an VMs aus organisatorischen Gründen als Einheit betrachtet werden. VMs können so auch bei der impliziten Gerätezuordnung voneinander abgeschottet werden.

Assignment Sets werden mit `/CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET` eingerichtet und erhalten einen eindeutigen Namen (`SET-NAME`). Der Assignment Set `*STDSET` wird beim Einleiten des VM2000-Betriebs eingerichtet.

Informationen über die eingerichteten Assignment Sets und welchen VMs sie zugeordnet sind, erhalten Sie mit `/SHOW-VM-ASSIGNMENT-SET`. Die Geräte, die einem Assignment Set zugeordnet sind, können Sie mit `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS` ermitteln.

Assignment Sets werden mit `/DELETE-VM-ASSIGNMENT-SET` wieder aufgelöst. Der Assignment Set `*STDSET` kann nicht aufgelöst werden.

#### Voraussetzungen des Geräts für die implizite Gerätezuordnung

Jedes Gerät, das für die implizite Zuordnung an eine VM vorgesehen ist, muss das Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` besitzen. Geräte erhalten das Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` mit `/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES` und werden dabei genau einem eingerichteten Assignment Set zugeordnet. Auch für neu hinzukommende Geräte (dynamische I/O-Konfigurationsänderung, siehe [Seite 361](#)) kann mit diesem Kommando bereits das Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` und ein Assignment Set vorgegeben werden.

- Ⓢ Der Standardwert für das Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` kann in der VM2000-Parameterdatei im Monitorsystem eingestellt werden (siehe [Seite 53](#)).

Informationen darüber, ob ein Gerät das Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` besitzt und welchem Assignment Set es zugeordnet ist, erhalten Sie mit `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS`.

Das Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` kann dem Gerät mit `/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES` wieder entzogen werden.



## Voraussetzungen der VM für die implizite Gerätezuordnung

Jede VM, die sich Geräte implizit zuordnen können soll, muss das Privileg `ASSIGN-BY-GUEST` für den betreffenden Assignment Set, dem das gewünschte Gerät zugeordnet ist, besitzen. Das Privileg kann mit `/CREATE-VM` oder `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` eingestellt werden, dabei werden die benötigten Assignment Sets der VM zugeordnet.

Informationen darüber, ob eine VM das Privileg `ASSIGN-BY-GUEST` besitzt und welche Assignment Sets ihr zugeordnet sind, erhalten Sie mit `/SHOW-VM-ATTRIBUTES/-RESOURCES INFORMATION=*PRIVILEGES`.

Mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` können Sie die Menge der Assignment Sets, die einer VM zugeordnet ist, verändern oder der VM das Privileg `ASSIGN-BY-GUEST` entziehen.

Mit `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS`

```
SELECT=*PARAMETERS(ASSIGN-BY-GUEST=*YES(SET-NAME=*BY-GUEST(GUEST=<vm-id>)))
```

(kurz: `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS GUEST=<vm-id>`) können Sie die Geräte ermitteln, die sich ein Gastsystem implizit zuordnen darf.

Über die Möglichkeiten der impliziten Gerätezuordnung zur eigenen VM informiert im Gastsystem das BS2000-Kommando `/SHOW-DEVICE-CONFIGURATION`, siehe Handbuch „Kommandos“ [12] und [Seite 206](#).



Eine BS2000-Konsole, der Home-Pubset und die bei Startup aktivierten Paging-Platten müssen der VM explizit vor dem Starten des Gastsystems zugeordnet werden.

Für Geräte, die bereits beim Startup des Gastsystems zugeschaltet (attached) werden sollen, steht die implizite Gerätezuordnung nicht zur Verfügung.

## Implizite Gerätezuordnung

Das BS2000-Kommando `/ATTACH-DEVICE` ordnet die betroffenen Geräte der VM implizit zu. Gleichzeitig schaltet das Kommando die Geräte im Gastsystem zu. Auch die BS2000-Kommandos `/UNLOCK-DEVICE` und `/SHOW-DEVICE-CONFIGURATION UNIT=*PUBSET-DEVICES` benutzen für die Dauer der Kommandobearbeitung die implizite Gerätezuordnung.

Benutzungsart bei impliziter Gerätezuordnung:

- Plattengeräte werden zur gemeinsamen Benutzung (Benutzungsart `SHARED`) zugeordnet. Sonstige Geräte werden exklusiv (Benutzungsart `EXCLUSIVE`) zugeordnet. Siehe [Abschnitt „Benutzungsart eines Gerätes“ auf Seite 292](#).
- Geräte, die bereits exklusiv einer anderen VM zugeordnet sind, können nicht implizit zugeordnet werden (Ausnahme: MBK-Geräte im Zustand `KEEP`, siehe [Seite 290](#)).

## Implizite Freigabe von Geräten

Das BS2000-Kommando `/DETACH-DEVICE` gibt die implizit zugeordneten Geräte im Gastsystem frei, sie werden der VM entzogen.

Besonderheiten der impliziten Gerätefreigabe:

- Einer VM implizit zugeordnete Geräte werden freigegeben bei Shutdown des Gastsystems, `/RESET-VM`, `/DELETE-VM` oder `START-VM` (normaler IPL) für die betreffende VM.
- In folgenden Fällen verbleiben aus Diagnosegründen implizit zugeordnete Plattengeräte bei der VM:
  - abnormale Systembeendigung im Gastsystem
  - Systembeendigung im Gastsystem mit automatischem SLED, z.B. bei automatischem Restart und der Restart-Option `DUMP=*SLED`
  - `/START-VM . . . ,DIAGNOSTIC-IPL=*YES` für die VM

Eine exklusive Benutzung wird in eine gemeinsame Benutzung geändert. Sonstige, implizit zugeordnete Geräte werden freigegeben.

- Für MBK-Geräte, die an ein Bandverwaltungsarchiv (Tape Library System) angeschlossen sind, bleibt die implizite Gerätezuordnung auch nach `/DETACH-DEVICE` bestehen. Anstehende Unterbrechungen für dieses Gerät können dann im Gastsystem noch abgewickelt werden. Ein derartiges Gerät erhält den Zustand `KEEP`.

Bei `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS` erhält ein solches Gerät die Anzeige `GUEST(KEEP)` in der Ausgabespalte `ASSIGNED-BY`.

Eine andere VM kann sich Geräte im Zustand `KEEP` implizit zuordnen. Auch kann ein Gerät im Zustand `KEEP` mit `/REMOVE-VM-DEVICES` oder `/SWITCH-VM-DEVICES . . . , FORCE=*NO` explizit freigegeben werden.

- Bei einem automatischen Restart oder einem Restart über SVP im Monitorsystem werden die der Monitor-VM implizit zugeordneten Geräte vor `SYSTEM READY` freigegeben. Angezeigt wird dies für jedes entzogene Gerät durch die Meldung `VMS5227 (S-Server)` bzw. durch die Meldung `VMS4009` mit Insert `BY IPL (SQ-Server)`.

### 6.4.1.3 Implizite und explizite Gerätezuordnung im Zusammenspiel

Ist ein Gerät explizit zugeordnet, so wird dieser Zustand bei `/ATTACH-DEVICE` und `/DETACH-DEVICE` nicht verändert.

Ein Gerät, das implizit zugeordnet ist, kann nachträglich mit `/ADD-VM-DEVICES` explizit zugeordnet werden. Ein späteres Wegschalten mit `/DETACH-DEVICE` im Gastsystem verändert diesen Zustand nicht.

Implizit zugeordnete Geräte können der VM durch den VM2000- oder VM-Administrator auch mit `/REMOVE-VM-DEVICES` oder `/SWITCH-VM-DEVICES` explizit entzogen werden, siehe [Seite 287](#). Nach `/SWITCH-VM-DEVICES` ist das Gerät der neuen VM explizit zugeordnet.

Die explizite Zuordnung eines im Gastsystem zugeschalteten Geräts kann mit `/REMOVE-VM-DEVICES . . . , FORCE=*NO(WAIT-FOR-UNASSIGN=*YES)` in eine implizite Zuordnung umgewandelt werden.

Ein späteres Wegschalten mit `/DETACH-DEVICE` im Gastsystem gibt das Gerät dann frei.

#### 6.4.1.4 Benutzungsart eines Gerätes

##### Exklusive Benutzung (Benutzungsart EXCLUSIVE)

Ein Gerät wird exklusiv benutzt, wenn es einer VM alleine zugeordnet ist und keiner weiteren VM zugeordnet werden kann.

Exklusive Benutzung liegt in folgenden Fällen vor:

- Das Gerät wird der VM mit `/ADD-VM-DEVICES`, Operand `TYPE=*NONE/*VC`, explizit zugeordnet.
- Das Gerät (kein Plattengerät) wird der VM implizit zugeordnet.
- Die exklusive Benutzung wird mit `/MODIFY-VM-DEVICE-USAGE` eingestellt.
- Die gemeinsame Benutzung von Platten eines Pubset wird beim Importieren in eine exklusive Benutzung umgewandelt, wenn die Platten implizit und nur dieser VM zugeordnet sind und der Pubset im Gastsystem dieser VM exklusiv importiert wird (`/IMPORT-PUBSET . . . ,USAGE=*EXCLUSIVE`).
- Ein Alias-Gerät wird exklusiv benutzt, wenn sein Basis-Gerät exklusiv benutzt wird (siehe [Seite 347](#)).

Für ein Gerät, das von einer VM exklusiv benutzt wird, kann mit `/MODIFY-VM-DEVICE-USAGE USAGE=*SHARED` die gemeinsame Benutzung eingestellt werden, wenn das Gerät dafür geeignet ist (z.B. Plattengerät).

Ein-/Ausgaben für exklusiv zugeordnete Geräte werden direkt zwischen Gastsystem und Gerät durchgeführt.

##### Gemeinsame Benutzung (Benutzungsart SHARED)

Ein Gerät wird gemeinsam benutzt, wenn es wenigstens einer VM zugeordnet ist und weiteren VMs zugeordnet werden kann, siehe auch [Abschnitt „Gemeinsame Benutzung von Platten“ auf Seite 338](#).

Gemeinsame Benutzung liegt in folgenden Fällen vor:

- Das Gerät wird der VM mit `/ADD-VM-DEVICES`, Operand `TYPE=*SD`, explizit zugeordnet.
- Das Plattengerät wird der VM implizit zugeordnet.
- Die gemeinsame Benutzung wird mit `/MODIFY-VM-DEVICE-USAGE` eingestellt.
- Beim Exportieren eines exklusiv benutzten Pubset (`/EXPORT-PUBSET`) wird die exklusive Benutzung der Platten des Pubset in eine gemeinsame Benutzung umgewandelt, wenn die Platten der VM implizit zugeordnet sind (Umkehrung des Vorganges bei `/IMPORT-PUBSET . . . ,USAGE=*EXCLUSIVE`).

- Ein Alias-Gerät wird gemeinsam benutzt, wenn sein Basis-Gerät gemeinsam benutzt wird (siehe [Seite 347](#)).

Ein Gerät, das einer VM als gemeinsam benutzbar zugeordnet ist, kann mit `/MODIFY-VM-DEVICE-USAGE USAGE=*EXCLUSIVE` der VM exklusiv zugeordnet werden, wenn das Gerät keiner weiteren VM zugeordnet ist.

### Ein-/Ausgabebehandlung für gemeinsam benutzbare Geräte

Ein-/Ausgaben für gemeinsam benutzbare Geräte werden in Abhängigkeit von der Anzahl der VMs, denen das Gerät zugeordnet ist, durchgeführt.

#### *Direct-I/O*

Wenn das Gerät nur einer VM zugeordnet ist, dann werden die Ein-/Ausgaben direkt zwischen Gastsystem und Gerät durchgeführt.

- SQ Auf SQ-Servern werden diese Ein-/Ausgaben durch X2000 abgewickelt. Es entsteht kein Hypervisor-Overhead.

In den Informationskommandos von VM2000 werden gemeinsam benutzbare Geräte mit Direct-I/O durch die Anzeige `SH(D)` bei der Benutzungsart gekennzeichnet.

#### *Indirect-I/O*

Wenn das Gerät mehreren VMs zugeordnet ist, dann werden die Ein-/Ausgaben für das gemeinsam benutzte Gerät koordiniert.

- S Auf S-Servern werden diese Ein-/Ausgaben durch den VM2000-Hypervisor koordiniert. Der VM2000-Hypervisor nimmt auch die asynchronen Ein-/Ausgabe-Ereignisse entgegen und stellt sie der betroffenen VM zu.
- SQ Auf SQ-Servern werden diese Ein-/Ausgaben durch X2000 koordiniert. Es entsteht kein Hypervisor-Overhead.

In den Informationskommandos von VM2000 werden gemeinsam benutzbare Geräte mit Indirect-I/O durch die Anzeige `SH(I)` bei der Benutzungsart gekennzeichnet.

### 6.4.1.5 Beispiel zur Verwaltung der Geräteperipherie

Dieses, aus mehreren Teilen bestehende Beispiel zeigt die verschiedenen Arten der Gerätezuordnung und -freigabe und die Änderung der Benutzungsart im Zusammenspiel von VM2000 und Gastsystem.

Vorgänge im Gastsystem-Operating sind mit „\*\*\*“ gekennzeichnet.

#### *Explizite Gerätezuordnung*

```

/ create-vm memory-size=128,vm-name=system2,cpu-quota=30 _____ (1)
VMS3050 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) CREATED
VMS4615 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) ASSIGNED TO CPU POOL '*STDPPOOL'
/ add-vm-devices units=(z2,z3,d2),vm-id=system2 _____ (2)
VMS4005 DEVICE 'Z2' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4005 DEVICE 'Z3' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4005 DEVICE 'D2' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
/ start-vm ip1-unit=d2,vm-id=system2 _____ (3)
***
*** Systemeinleitung des Gastsystems auf der VM2
***
% VMS2050 GUEST SYSTEM ON VM (2,SYSTEM2) READY _____ (4)

```

- (1) Der VM2000-Administrator richtet eine VM ein.
- (2) Der VM2000-Administrator ordnet der VM2 das KVP-Gerätepaar und das (ggf. die) Gerät(e) des Home-Pubset explizit zu. Diese Geräte werden von der VM2 bereits für den Startup benötigt und können deshalb nicht implizit zugeordnet werden.
- (3) Die VM2 wird gestartet.
- (4) Das Gastsystem auf der VM2 hat SYSTEM READY erreicht. Asynchrone Meldungen sind hier mit % gekennzeichnet.

*Implizite Gerätezuordnung*

```

/CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET set-name=sys2impl _____ (5)
VMS4201 ASSIGNMENT SET 'SYS2IMPL' CREATED
/modify-vm-attributes vm-id=system2,
    privileges=*par(assign-by-guest=*yes(set-name=sys2impl)) _____ (6)
/show-vm-device-status units=(d3,d4,d5,x2,x3) _____ (7)
UNIT DEV-TYPE PAV    S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
D3   D3435                SH(D)  1 MONITOR  VM-ADMIN _____ (8)
D4   D3435
D5   D3435
X2   HNC
X3   HNC
modify-vm-device-attributes units=(d3,d4,d5,x2,x3),
    assign-by-guest=*yes(set-name=sys2impl) _____ (9)
/show-vm-device-status select=*par(
    assign-by-guest=*yes(set-name=sys2impl))
UNIT DEV-TYPE PAV    S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY _____ (10)
D3   D3435                SYS2IMPL  SH(D)  1 MONITOR  VM-ADMIN
D4   D3435                SYS2IMPL
D5   D3435                SYS2IMPL
X2   HNC                  SYS2IMPL
X3   HNC                  SYS2IMPL

```

- (5) Der Assignment Set SYS2IMPL wird eingerichtet.
- (6) Der VM2000-Administrator ordnet der VM2 das Privileg ASSIGN-BY-GUEST für die Geräte im Assignment Set SYS2IMPL zu. Das Gastsystem-Operating kann damit der VM freie Geräte implizit zuordnen (und auch wieder freigeben). Das Privileg hätte der VM auch bereits bei /CREATE-VM zugeordnet werden können, sofern der Assignment Set SYS2IMPL zu diesem Zeitpunkt schon existiert.
- (7) Der VM2000-Administrator möchte der VM2 einige Geräte zur Verfügung stellen und informiert sich mit dem VM2000-Administratorkommando zunächst über den Status der Geräte.
- (8) Alle betrachteten Geräte sind frei. Die Platte D3 ist bereits der Monitor-VM zur gemeinsamen Benutzung mit anderen VMs explizit zugeordnet (VM-ADMIN) und hat deshalb die Benutzungsart SH(D)(SHARED mit Direct-I/O).
- (9) Die Geräte sollen für die implizite Gerätezuordnung zugelassen werden. Der VM2000-Administrator vergibt deshalb das Attribut ASSIGN-BY-GUEST an die betrachteten Geräte und ordnet sie dem Assignment Set SYS2IMPL zu.
- (10) Alle betrachteten Geräte haben nun das Attribut ASSIGN-BY-GUEST und sind dem Assignment Set SYS2IMPL zugeordnet.

```

/show-vm-assignment-set set-name=sys2impl ----- (11)
ASSIGNMENT-SET #DEVICES VM-ID
SYS2IMPL      5      2 SYSTEM2
***
*** Gastsystem-Operating auf der VM2:
*** /attach-device unit=(d3,d4,d5,x2,x3) ----- (12)
*** NKRO042 'DEVICE      =D3': ATTACH ACCEPTED
*** NKRO042 'DEVICE      =D4': ATTACH ACCEPTED
*** NKRO042 'DEVICE      =D5': ATTACH ACCEPTED
*** NKRO042 'DEVICE      =X2': ATTACH ACCEPTED
*** NKRO042 'DEVICE      =X3': ATTACH ACCEPTED
*** NKRO040 'DEVICE      =X2' ATTACHED
*** NKRO040 'DEVICE      =X3' ATTACHED
*** NKRO040 'DEVICE      =D3' ATTACHED
*** NKRO040 'DEVICE      =D4' ATTACHED
*** NKRO040 'DEVICE      =D5' ATTACHED
*** NKVD010 DISK 'VM03.0' MOUNTED ON DEVICE 'D3' ----- (13)
*** NKVD010 DISK 'VM04.0' MOUNTED ON DEVICE 'D4'
*** NKVD010 DISK 'VM05.0' MOUNTED ON DEVICE 'D5'
*** NBR0740 COMMAND COMPLETED 'ATTACH-DEVICE';
***          (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
***
% VMS4005 DEVICE 'X2' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
          (BY GUEST) ----- (14)
% VMS4005 DEVICE 'X3' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) (BY GUEST)
% VMS4005 DEVICE 'D3' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) (BY GUEST)
% VMS4005 DEVICE 'D4' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) (BY GUEST)
% VMS4005 DEVICE 'D5' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) (BY GUEST)

```

- (11) Die Informationsausgabe über den Assignment Set zeigt die entsprechende Zusammenfassung.
- (12) Das Gastsystem-Operating schaltet mit dem BS2000-Kommando /ATTACH-DEVICE die Platten- und DFÜ-Geräte zu. Diese Geräte werden dabei der VM2 implizit zugeordnet.
- (13) Auf den zugeschalteten Platten werden im Gastsystem verschiedene Volumes erkannt.
- (14) VM- und VM2000-Administrator werden über freilaufende Meldungen von der impliziten Gerätezuordnung zur VM2 unterrichtet.



```

/show-vm-device-status units=*std,information=*all,
    select=*par(assign-by-guest=*yes(set-name=sys2impl)) _____ (15)
UNIT DEV-TYPE PAV   S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
D3   D3435                SYS2IMPL  SH(I)   ( 2)   MIXED _____ (16)
                                   1 MONITOR VM-ADMIN
                                   2 SYSTEM2 GUEST
D4   D3435                SYS2IMPL  SH(D)   2 SYSTEM2 GUEST _____ (17)
D5   D3435                SYS2IMPL  SH(D)   2 SYSTEM2 GUEST
X2   HNC                  SYS2IMPL  EXCL    2 SYSTEM2 GUEST _____ (18)
X3   HNC                  SYS2IMPL  EXCL    2 SYSTEM2 GUEST
/show-vm-attributes information=*all,vm-id=system2 _____ (19)
    CPU-POOL(P)
VM-ID      VM-GROUP(G) CPU-Q   MAX-U   PROC   MEM-SIZE  MAX-I/O
2 SYSTEM2  *STDPPOOL(P) 30.00  100.00  1(+1)  128 MB (100)

VM-ID      STATE                GUEST  VERSION ADMIN PRIV
2 SYSTEM2  RUNNING                    BS2-OSD V09.0A NO   AG,AS

VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC
2 SYSTEM2  *STDPPOOL                30.00/ 25.00 100.00/ 25.00 1(+1)

VM-ID      SCHED ACT-I  VIRT CPUS
2 SYSTEM2  TS    NO    00(RUN),01(SLEEP)

VM-ID      VM-MONJV
2 SYSTEM2  NO VM-MONJV ASSIGNED

```

(Fortsetzung der Ausgabe auf der nächsten Seite)

- (15) Der VM2000-Administrator informiert sich über den detaillierten Status der Geräte. Bei `INFORMATION=*ALL` werden für ein Gerät, das mehreren VMs zur gemeinsamen Benutzung zugeordnet ist, alle VMs ausgegeben.
- (16) Die Platte `D3` ist nun der Monitor-VM und der VM2 zugeordnet. Die Benutzungsart ist deshalb `SH(I)`(SHARED mit Indirect-I/O).
- (17) Plattengeräte werden bei impliziter Gerätezuordnung in der Benutzungsart `SHARED` zugeordnet. Die Ein-/Ausgabe erfolgt über Direct-I/O, da die Geräte zunächst nur einer VM zugeordnet sind.
- (18) Sonstige Geräte (siehe [Seite 289](#)) werden bei impliziter Gerätezuordnung in der Benutzungsart `EXCLUSIVE` zugeordnet.
- (19) Für einen VM-Administrator liefert dieses Kommando Informationen über seine VM.

```

VM-ID          UNITS _____ (20)
  2 SYSTEM2    ASSIGNED BY VM-ADMIN
                EXCL:  D2,Z2,Z3
                ASSIGNED BY GUEST
                EXCL:  X2,X3
                SHARED: D3,D4,D5
...
VM-ID          PRIV    DETAILS _____ (21)
  2 SYSTEM2    AG      SYS2IMPL
                AS
...
***
*** Gastsystem-Operating auf der VM2:
*** /import-pubset pubset=vm04,use=*exclusive _____ (22)
*** DMS035B IMPORT PUBSET TASK WITH TSN 'XAAL' FOR PUBSET WITH PUBSET ID
***          'VM04' HAS BEEN CREATED AND STARTED
*** SRM5017 USER GROUP MANAGEMENT ON PUBSET 'VM04' INITIALIZED WITH '1'
***          USER GROUP(S)
*** PRO6000 GUARDS CATALOG ':VM04:$TSOS.SYSCAT.GUARDS' OPENED
*** DMS038F IMPORT PUBSET PROCESSING COMPLETED . PUBSET WITH PUBSET ID
***          'VM04' IN 'LOCAL-IMPORTED' STATE
*** NBR0740 COMMAND COMPLETED 'IMPORT-PUBSET';
***          (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=DMS038F); DATE: <date>
*** /show-device-configuration unit=d4,information=*vm2000 _____ (23)
*** MNEM UN-CLASS UN-TYPE CONF-STATE  VM-ASSIGN  VM-USAGE _____ (24)
*** D4  DVC      D3435  ATTACHED    BY-GUEST   EXCL _____ (25)
*** NBR0740 COMMAND COMPLETED 'SHOW-DEVICE-CONFIGURATION'; (RESULT:
***          SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
***

```

- (20) Für die VM2 wird die Art der Gerätezuordnung (BY VM-ADMIN, BY GUEST) und die Benutzungsart (EXCL, SHARED) angezeigt.
- (21) Das Privileg ASSIGN-BY-GUEST für die VM und der zugeordnete Assignment Set werden angezeigt.
- (22) Im Gastsystem wird der Pubset VM04 im exklusiven Zugriffsmodus importiert. Der Pubset besteht aus dem Plattengerät D4.
- (23) Der Gastsystem-Operator informiert sich über den VM2000-Zustand der implizit zugeordneten Plattengeräte seines Gastsystems.
- (24) Die Ausgabespalten VM-ASSIGN und VM-USAGE informieren auch den Gastsystem-Operator über die Art der Zuordnung und die Benutzungsart.
- (25) Für das Plattengerät D4 hat sich die Benutzungsart durch das exklusive Importieren des Pubset von SHARED auf EXCLUSIVE geändert.

*Ändern der Benutzungsart*

```

/show-vm-device-status units=*std,information=*all,
                        select=*par(state=*assigned(vm-id=system2)) ----- (26)
UNIT DEV-TYPE PAV    S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
D2   D3435                EXCL  2 SYSTEM2  VM-ADMIN
D3   D3435                SYS2IMPL SH(I)   ( 2)    MIXED
                                           1 MONITOR VM-ADMIN
                                           2 SYSTEM2 GUEST
D4   D3435                SYS2IMPL EXCL  2 SYSTEM2  GUEST ----- (27)
D5   D3435                SYS2IMPL SH(D)  2 SYSTEM2  GUEST
Z3   SKP2                  EXCL  2 SYSTEM2  VM-ADMIN
Z3   SKP2                  EXCL  2 SYSTEM2  VM-ADMIN
X2   HNC                   SYS2IMPL EXCL  2 SYSTEM2  GUEST
X3   HNC                   SYS2IMPL EXCL  2 SYSTEM2  GUEST
/show-vm-device-status units=d4,vm-id=system2,usage=*shared ----- (28)
/show-vm-device-status units=d4
UNIT DEV-TYPE PAV    S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
D4   D34375                SYS2IMPL SH(D)  2 SYSTEM2  GUEST ----- (29)

```

- (26) Der VM2000-Administrator informiert sich über den detaillierten Status der Geräte, die der VM2 zugeordnet sind.
- (27) Für die Platte D4 hat sich die Benutzungsart durch das exklusive Importieren des Pubset von SHARED auf EXCLUSIVE geändert, siehe (25).
- (28) Der VM2000-Administrator möchte trotzdem die Benutzungsart SHARED für dieses Gerät wieder einstellen.
- (29) Die Benutzungsart SHARED ist trotz exklusiver Benutzung des Pubset im Gastsystem wieder eingestellt.

*Implizite Gerätefreigabe*

```

***
*** Gastsystem-Operating auf der VM2:
*** /export-pubset pubset=vm04 _____ (30)
*** DMS035D EXPORT-PUBSET TASK WITH TSN 'XAAN' FOR PUBSET WITH PUBSET
*** ID 'VM04' HAS BEEN CREATED AND STARTED
*** PRO6005 GUARDS CATALOG ':VM04:$TSOS.SYSCAT.GUARDS' CLOSED
*** DMS037F EXPORT-PUBSET PROCESSING COMPLETED FOR PUBSET 'VM04'
*** NBR0740 COMMAND COMPLETED 'EXPORT-PUBSET';
*** (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=DMS037F); DATE: <date>
*** /detach-device unit=d4 _____ (31)
*** NKR0092 'DEVICE =D4': /DETACH-DEVICE PENDING ACCEPTED
*** NKR0045 *** 'DEVICE =D4' DETACHED ***
*** NBR0740 COMMAND COMPLETED 'DETACH-DEVICE';
*** (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
***
% VMS4009 DEVICE 'D4' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
(BY GUEST) _____ (32)
/show-vm-device-status units=d4,information=*all
UNIT DEV-TYPE PAV S ASSIGN-SET USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
D4 D34375 SYS2IMPL _____ (33)

```

- (30) Im Gastsystem wird der Pubset VM04 exportiert.
- (31) Das (ggf. die) Pubset-Gerät(e) werden im Gastsystem weggeschaltet und damit der VM entzogen.
- (32) VM- und VM2000-Administrator werden über freilaufende Meldungen von der impliziten Gerätefreigabe unterrichtet.
- (33) Das Gerät hat wieder seinen ursprünglichen Status.

*Explizite in implizite Gerätezuordnung umwandeln*

```

/add-vm-devices units=d4,vm-id=system2 _____ (34)
VMS4005 DEVICE 'D4' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
/show-vm-device-status units=d4,information=*std
UNIT DEV-TYPE PAV S ASSIGN-SET USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY _____ (35)
D4 D34375 SYS2IMPL EXCL 2 SYSTEM2 VM-ADMIN
***
*** Gastsystem-Operating auf der VM2:
*** /attach-device unit=d4 _____ (36)
*** NKRO042 'DEVICE =D4': ATTACH ACCEPTED
*** NKRO040 'DEVICE =D4' ATTACHED
*** NKVD010 DISK 'VM04.0' MOUNTED ON DEVICE 'D4'
*** NBRO740 COMMAND COMPLETED 'ATTACH-DEVICE';
*** (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
***
/remove-vm-devices units=d4,vm-id=system2 _____ (37)
VMS4085 DEVICE 'D4' STILL ATTACHED IN GUEST SYSTEM. DEVICE NOT REMOVED
/remove-vm-devices units=d4,vm-id=system2,
force=*no(wait-for-unassign=*yes) _____ (38)
VMS4087 DEVICE 'D4' REMAINS ASSIGNED TO VM (2,SYSTEM2) UNTIL DETACH
IN GUEST SYSTEM HAS BEEN DONE

```

- (34) Der VM2000-Administrator ordnet der VM2 das (ggf. die) Pubset-Gerät(e) explizit und exklusiv zu.
- (35) Die Ausgabe von `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS` zeigt dies an.
- (36) Das Gerät wird im Gastsystem zugeschaltet.
- (37) Der VM2000-Administrator kann das Gerät nicht entziehen, da es im Gastsystem noch zugeschaltet ist.
- (38) Mit dem Operanden `FORCE=*NO(WAIT-FOR-UNASSIGN=*YES)` ändert der VM2000-Administrator die explizite in eine implizite Zuordnung (`FORCE=*YES` sollte nur in Ausnahmefällen verwendet werden).

```

/show-vm-device-status units=d4,information=*std
UNIT DEV-TYPE PAV   S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY  _____ (39)
D4   D34375                SYS2IMPL   SH(D)  2 SYSTEM2  GUEST
***
*** Gastsystem-Operating auf der VM2:
*** /detach-device unit=d4 _____ (40)
*** NKRO092 'DEVICE      =D4': /DETACH-DEVICE PENDING ACCEPTED
*** NKRO045 *** 'DEVICE      =D4' DETACHED ***
*** NBRO740 COMMAND COMPLETED 'DETACH-DEVICE';
***          (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
***
%   VMS4009 DEVICE 'D4' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
          (BY GUEST) _____ (41)
/show-vm-device-status units=d4,information=*std
UNIT DEV-TYPE PAV   S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY  _____ (42)
D4   D34375                SYS2IMPL

```

- (39) Die Ausgabe von /SHOW-VM-DEVICE-STATUS zeigt an, dass das Gerät der VM nun implizit zugeordnet ist. Gleichzeitig hat sich auch die Benutzungsart geändert (SH(D)), siehe auch (17).
- (40) Das (ggf. die) Gerät(e) werden im Gastsystem weggeschaltet und damit implizit freigegeben.
- (41) VM- und VM2000-Administrator werden über freilaufende Meldungen von der impliziten Gerätefreigabe unterrichtet.
- (42) Das Gerät ist wieder frei.

*Implizite Gerätefreigabe bei Shutdown*

```

/shutdown-vm vm-id=system2,action=*shutdown(quiet-time=0) _____ (43)
VMS2054 SHUTDOWN OF GUEST SYSTEM ON VM (2,SYSTEM2) INITIATED
% VMS2051 GUEST SYSTEM ON VM (2,SYSTEM2) DOWN; REASON: SHUTDOWN
% VMS4009 DEVICE 'D3' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) _____ (44)
% VMS4009 DEVICE 'D5' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
% VMS4009 DEVICE 'X2' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
% VMS4009 DEVICE 'X3' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
/show-vm-attributes vm-id=system2,information=*all
      CPU-POOL(P)
VM-ID      VM-GROUP(G)  CPU-Q    MAX-U    PROC    MEM-SIZE  MAX-IO
  2 SYSTEM2 *STDPPOOL(P)  30.00   100.00   1(+1)    128 MB   (100)

VM-ID      STATE          GUEST   VERSION  ADMIN  PRIV
  2 SYSTEM2 DOWN          BS2-OSD V09.0A  NO     AG,AS _____ (45)

VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC
  2 SYSTEM2 *STDPPOOL          30.00/  25.00  100.00/ 25.00  1(+1)

VM-ID      SCHED ACT-I  VIRT CPUS
  2 SYSTEM2 TS     NO     00(IDLE),01(IDLE)

VM-ID      VM-MONJV
  2 SYSTEM2 NO VM-MONJV ASSIGNED

VM-ID      UNITS
  2 SYSTEM2 ASSIGNED BY VM-ADMIN
      EXCL:  D2,Z2,Z3 _____ (46)
...

```

- (43) Der VM2000-Administrator leitet den Shutdown im Gastsystem ein.
- (44) Die implizit zugeordneten Geräte der VM2 werden freigegeben (freilaufende Meldungen an den VM- und VM2000-Administrator).
- (45) Das abschließende Informationskommando zeigt, dass das Gastsystem auf der VM2 nicht mehr aktiv ist.
- (46) Nur die explizit zugeordneten Geräte sind noch bei der VM2.

*Explizite Gerätefreigabe beim Beenden der VM*

```

/delete-vm vm-id=system2 ----- (47)
VMS4009 DEVICE 'Z2' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE 'Z3' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE 'D2' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4619 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) REMOVED FROM CPU POOL '*STDPOOL'
VMS4024 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) TERMINATED
/show-vm-assignment-set set-name=sys2impl ----- (48)
ASSIGNMENT-SET #DEVICES VM-ID
SYS2IMPL          5      NONE
/modify-vm-device-attributes units=*by-assignment-set(set-name=sys2impl),
                           assign-by-guest=*no ----- (49)
/show-vm-assignment-set set-name=sys2impl ----- (50)
ASSIGNMENT-SET #DEVICES VM-ID
SYS2IMPL          0      NONE
/delete-assignment-set set-name=sys2impl ----- (51)
VMS4205 ASSIGNMENT SET 'SYS2IMPL' DELETED
/show-vm-assignment-set ----- (52)
ASSIGNMENT-SET #DEVICES VM-ID
*STDSET          0      NONE

```

- (47) Die VM2 wird beendet. Die explizit zugeordneten Geräte werden entzogen.
- (48) Der Assignment Set SYS2IMPL ist keiner VM mehr zugeordnet, er enthält aber noch 5 Geräte.
- (49) Die Geräte im Assignment Set SYS2IMPL sollen nicht mehr für die implizite Gerätezuordnung zugelassen werden.
- (50) Der Assignment Set SYS2IMPL enthält nun keine Geräte mehr, er kann aufgelöst werden.
- (51) Der Assignment Set SYS2IMPL wird aufgelöst.
- (52) Nur der Assignment Set \*STDSET existiert noch.



## 6.4.2 Pubsets einer VM zuordnen und entziehen

In den Geräteverwaltungs- und Informationskommandos von VM2000 können Pubsets über ihre Katalogkennung (cat-id, identisch mit dem Namen des Pubset) oder über ihr Pubres-Gerät angesprochen werden.

Der folgende Operand bestimmt in allen betroffenen VM2000-Kommandos den Pubset:

```
UNITS = *PUBSET-DEVICES(PUBSET = <cat-id 1..4> /
    *BY-PUBRES-DEVICE(UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4> )
```

Der Operand korrespondiert zu dem Operanden, der in den BS2000-Konfigurationskommandos verwendet wird, siehe [Abschnitt „VM2000 in den Gastsystemen“ auf Seite 194](#).

VM2000 ermittelt die zum Pubset gehörenden Geräte und führt das Kommando für alle Geräte des Pubset aus. Dies erleichtert die Geräteverwaltung, da die einzelnen Geräte eines Pubset nicht mehr einzeln ermittelt und zugeordnet oder entzogen werden müssen.

In Bezug auf die Geräteverwaltung von VM2000 wird in diesem Handbuch für die Geräte eines Pubset kurz der Begriff „Pubset“ verwendet. Wenn nötig wird der Begriff „Pubset-Geräte“ verwendet.



Volume Sets können **nicht** auf diese Weise mit VM2000-Kommandos angesprochen werden. Volume Sets, die z.B. momentan keinem SM-Pubset angehören, müssen in VM2000-Kommandos über die mnemotechnischen Gerätebezeichnungen ihrer Geräte angesprochen werden.

Der VM2000-Administrator kann die Pubset-Geräte auch einzeln verwalten. Einzeln zugewiesene Geräte werden von VM2000 jedoch **nicht** als Pubset erkannt und die Anpassungen durch VM2000 bei bzw. nach einer Pubset Rekonfiguration (siehe [Seite 315](#)) stehen dann nicht zur Verfügung.

### Pubres-Gerät (Systemplatte eines Pubset)

Das Pubres-Gerät ist in BS2000/OSD das Plattengerät mit den Metadaten eines SF-Pubsets. In der VM2000-Geräteverwaltung wird zur Vereinfachung unter einem „Pubres-Gerät“ auch das Volres-Gerät des Control-Volume-Sets in einem SM-Pubset verstanden.

Das Pubres-Gerät kann in der VM2000-Geräteverwaltung die Attribute `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT` (siehe [Seite 307](#)) und `PUBRES-FOR-ATTRIBUTES` (siehe [Seite 308](#)) erhalten.

### Geräte eines Pubset

Die Pubset-Geräte werden von VM2000 aus den Metadaten des Pubset ermittelt.

Wenn der Pubset über seine Katalogkennung angesprochen wird, dann muss der Pubset und sein Pubres-Gerät zusätzlich im MRS-Katalog des Monitorsystems eingetragen sein.

Um die Pubset-Geräte zu ermitteln, ordnet VM2000 kurzzeitig das Pubres-Gerät eines SF-Pubset bzw. alle Volres-Geräte eines SM-Pubset der Monitor-VM zu. VM2000 schaltet dann diese Geräte zu (/ATTACH-DEVICE), um die in ihrem SVL (Standard Volume Label) hinterlegte Liste der Pubset-Geräte zu lesen.

### Zugriff auf ein Pubset

Der Zugriff auf ein Pubset durch ein Gastsystem ist erst nach der entsprechenden Pubset-Gerätezuordnung an die VM, dem Zuschalten der Pubset-Geräte und nach dem Importieren des Pubset im Gastsystem möglich.

### Home-Pubset

- S Auf S-Servern werden die Geräte des Home-Pubsets beim Hochfahren des Monitorsystems automatisch der Monitor-VM explizit zugeordnet.
- SQ Auf SQ-Servern müssen die Geräte des Home-Pubsets vor dem Hochfahren des Monitorsystems über den SQ-Manager explizit zugeordnet werden, siehe [Seite 62](#).

Die Geräte des Home-Pubset können der Monitor-VM nicht entzogen werden.

Einer anderen VM muss ihr Home-Pubset explizit und exklusiv vor dem Starten des Gastsystems zugeordnet werden.

### Accounting für Pubsets

Die Nutzung von Pubsets wird implizit über die Nutzung der Pubset-Geräte im VM2000-Abrechnungssatz für Geräte angezeigt (siehe [Seite 384](#)).

### 6.4.2.1 Explizite Pubset-Zuordnung und -Freigabe

Nach dem Initialisieren einer VM können dieser VM die Geräte eines Pubset (kurz: das Pubset) mit `/ADD-VM-DEVICES` oder `/SWITCH-VM-DEVICES` durch den Operanden `*PUBSET-DEVICES(...)` einfach zugeordnet werden.

#### Explizite Pubset-Zuordnung

Pubsets können den VMs und damit den Gastsystemen explizit zugeordnet werden

- durch den VM2000-Administrator, der den VMs die benötigten Pubset-Geräte unter Angabe der Katalogkennung oder des Pubres-Gerätes im Operanden `*PUBSET-DEVICES(...)` mit `/ADD-VM-DEVICES` oder `/SWITCH-VM-DEVICES` zuordnet.
- durch den VM-Administrator mit `ADMIN-PRIVILEGES=*MAX`, der seiner VM die benötigten Pubset-Geräte unter Angabe der Katalogkennung oder des Pubres-Gerätes im Operanden `*PUBSET-DEVICES(...)` mit `/ADD-VM-DEVICES` zuordnet.

Wenn für eine VM eine explizite Pubset-Zuordnung stattgefunden hat, dann erhält das Pubres-Gerät des Pubset in der VM2000-Geräteverwaltung das Attribut `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT`. Das Attribut bezieht sich deshalb stets auf die betreffende VM. Das Attribut wird bei der expliziten Pubset-Freigabe oder bei der expliziten Freigabe des Pubres-Geräts wieder entzogen.

Ein Pubres-Gerät (und ggf. seine DRV-Spiegelplatte) mit dem Attribut `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT` wird in der Informationsausgabe von `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS` in der Spalte `ASSIGNED-BY` durch den Suffix `(P)` gekennzeichnet: `VM-ADMIN(P)`.

Wenn der VM vom **VM2000**-Administrator ein Pubset zugeordnet wird, dann erhält der VM-Administrator eine Informationsmeldung für jedes zugeordnete Pubset-Gerät und eine Abschlussmeldung für den gesamten Pubset.

Nach dem expliziten Zuordnen von Pubsets zur VM müssen die Pubset-Geräte im Gastsystem zugeschaltet und der Pubset importiert werden. Dies erfolgt durch `/ATTACH-DEVICE UNIT=*PUBSET-DEVICES(...)` und `/IMPORT-PUBSET` im Gastsystem oder durch den Startup des Gastsystems. Erst nach dem Importieren kann der Pubset im Gastsystem genutzt werden.

#### Explizites Entziehen von Pubsets

Mit `/REMOVE-VM-DEVICES` oder `/SWITCH-VM-DEVICES` wird ein nicht mehr benötigter Pubset der VM explizit entzogen. Der Pubset sollte im Gastsystem vor dem Entziehen mit `/EXPORT-PUBSET` exportiert werden; die Pubset-Geräte sollten mit `/DETACH-DEVICE` weggeschaltet werden.

Es können implizit und explizit zugeordnete Pubsets entzogen werden. Die einer VM entzogenen Pubset-Geräte sind im zugehörigen Gastsystem dann nicht mehr verfügbar.

Das Entziehen von Pubset-Geräten, die im Gastsystem noch zugeschaltet sind, wird durch den Operanden `FORCE` gesteuert. Mit dem Operanden `WAIT-FOR-UNASSIGN` kann dabei eine explizite in eine implizite Gerätezuordnung umgewandelt werden. Die Pubset-Geräte verbleiben dann solange bei der VM, bis sie im Gastsystem wegschaltet werden.

Wenn der VM vom **VM2000-Administrator** ein Pubset entzogen wird, dann erhält der VM-Administrator eine Informationsmeldung über jedes entzogene Pubset-Gerät und eine Abschlussmeldung für den gesamten Pubset.

### 6.4.2.2 Implizite Pubset-Zuordnung und -Freigabe

Neben der expliziten Pubset-Zuordnung durch den VM2000- oder VM-Administrator kann sich das Gastsystem-Operating die Geräte eines Pubset (kurz: das Pubset) selbst (implizit) zuordnen, wenn die im Folgenden beschriebenen Voraussetzungen für die VM und die Pubset-Geräte erfüllt sind.

#### Voraussetzungen der Pubset-Geräte für die implizite Pubset-Zuordnung

Alle Pubset-Geräte eines Pubset, das für die implizite Zuordnung an eine VM vorgesehen ist, müssen das Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` besitzen und sollten genau einem Assignment Set zugeordnet sein. Informationen zu Assignment Sets finden Sie im gleichnamigen Abschnitt auf [Seite 288](#).

Die Pubset-Geräte erhalten das Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` mit `/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES UNITS=*PUBSET-DEVICES(...)` und werden dabei einem eingerichteten Assignment Set zugeordnet.



Die Geräte eines Pubset sollten generell nur **einem** Assignment Set zugeordnet werden.

Wenn bei `/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES UNITS=*PUBSET-DEVICES(...)` ein Pubset angegeben wurde, dann erhält das Pubres-Gerät des Pubset in der VM2000-Geräteverwaltung das Attribut `PUBRES-FOR-ATTRIBUTES`. Das Attribut wird nur entzogen, wenn das Pubres-Gerät bei `/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES` explizit in der Geräteliste angegeben wurde. Das Attribut bleibt erhalten, wenn `UNITS=*ALL / *PUBSET-DEVICES / *BY-ASSIGNMENT-SET` oder eine Geräteliste mit Wildcards angegeben wurde.

Ein Pubres-Gerät (und ggf. seine DRV-Spiegelplatte) mit dem Attribut `PUBRES-FOR-ATTRIBUTES` wird in der Informationsausgabe von `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS` in der Spalte `ASSIGN-SET` durch den Suffix `(P)` gekennzeichnet, z.B. `*STDSET(P)`.

Informationen darüber, ob Pubset-Geräte das Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` besitzen und welchem Assignment Set sie zugeordnet sind, erhalten Sie mit `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS`.

Das Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` kann den Pubset-Geräten mit `/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES` wieder entzogen werden.

## Voraussetzungen der VM für die implizite Pubset-Zuordnung

Jede VM, die sich Pubsets implizit zuordnen können soll, muss das Privileg `ASSIGN-BY-GUEST` für die betreffenden Assignment Sets, denen die gewünschten Pubset-Geräte zugeordnet sind, besitzen. Das Privileg kann mit `/CREATE-VM` oder `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` eingestellt werden, dabei werden die benötigten Assignment Sets der VM zugeordnet.

Informationen darüber, ob eine VM das Privileg `ASSIGN-BY-GUEST` besitzt und welche Assignment Sets ihr zugeordnet sind, erhalten Sie mit `/SHOW-VM-ATTRIBUTES/-RESOURCES INFORMATION=*PRIVILEGES`.

Mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` können Sie die Menge der Assignment Sets, die einer VM zugeordnet ist, verändern oder der VM das Privileg `ASSIGN-BY-GUEST` entziehen.

Mit `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS`

`SELECT=*PARAMETERS(ASSIGN-BY-GUEST=*YES(SET-NAME=*BY-GUEST(GUEST=<vm-id>)))`

(kurz: `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS GUEST=<vm-id>`) können Sie die Geräte ermitteln, die sich ein Gastsystem implizit zuordnen darf.

Über die Möglichkeiten der impliziten Pubset-Zuordnung zur eigenen VM informiert im Gastsystem das BS2000-Kommando `/SHOW-DEVICE-CONFIGURATION UNIT=*PUBSET-DEVICES(...)`, siehe Handbuch „Kommandos“ [12] und auf [Seite 206](#).



Der Home-Pubset muss der VM explizit und exklusiv vor dem Starten des Gastsystems zugeordnet werden.

Für Pubsets, die bereits beim Startup des Gastsystems importiert werden sollen, steht die implizite Pubset-Zuordnung nicht zur Verfügung.

## Implizite Pubset-Zuordnung

Das BS2000-Kommando `/ATTACH-DEVICE UNIT=*PUBSET-DEVICES(...)` ordnet alle Pubset-Geräte der VM implizit zu ohne dass ein mnemotechnischer Geräte name angegeben werden muss. Gleichzeitig schaltet das Kommando die Pubset-Geräte im Gastsystem zu.

Benutzungsart bei impliziter Gerätezuordnung:

- Pubset-Geräte werden zur gemeinsamen Benutzung (Benutzungsart `SHARED`) zugeordnet.
- Pubset-Geräte, die bereits exklusiv einer anderen VM zugeordnet sind, können nicht implizit zugeordnet werden.

### Implizite Freigabe von Pubsets

Das BS2000-Kommando `/DETACH-DEVICE UNIT=*PUBSET-DEVICES(. . .)` gibt alle Geräte des Pubset frei, sie werden der VM entzogen.

Besonderheiten der impliziten Gerätefreigabe:

- Einer VM implizit zugeordnete Pubsets werden freigegeben bei Shutdown des Gast-systems, `/RESET-VM`, `/DELETE-VM` oder `START-VM` (normaler IPL) für die betreffende VM.
- In folgenden Fällen verbleiben aus Diagnosegründen implizit zugeordnete Pubset-Geräte bei der VM:
  - abnormale Systembeendigung im Gastsystem
  - Systembeendigung im Gastsystem mit automatischem SLED, z.B. bei automatischem Restart und der Restart-Option `DUMP=*SLED`
  - `/START-VM . . . ,DIAGNOSTIC-IPL=*YES` für die VM

Eine exklusive Benutzung wird in eine gemeinsame Benutzung geändert. Sonstige, implizit zugeordnete Geräte werden freigegeben.

#### 6.4.2.3 Implizite und explizite Pubset-Zuordnung im Zusammenspiel

Sind Pubset-Geräte explizit zugeordnet, so wird dieser Zustand bei `/ATTACH-DEVICE` und `/DETACH-DEVICE` nicht verändert.

Ein Pubset, das implizit zugeordnet ist, kann nachträglich mit `/ADD-VM-DEVICES` explizit zugeordnet werden. Ein späteres Wegschalten mit `/DETACH-DEVICE` im Gastsystem verändert diesen Zustand nicht.

Implizit zugeordnete Pubsets können der VM durch den VM2000- oder VM-Administrator auch mit `/REMOVE-VM-DEVICES` oder `/SWITCH-VM-DEVICES` explizit entzogen werden, siehe [Seite 307](#). Nach `/SWITCH-VM-DEVICES` ist der Pubset der neuen VM explizit zugeordnet.

Die explizite Zuordnung eines zugeschalteten Pubset zum Gastsystem kann mit `/REMOVE-VM-DEVICES . . . , FORCE=*NO(WAIT-FOR-UNASSIGN=*YES)` in eine implizite Zuordnung umgewandelt werden.

Ein späteres Wegschalten mit `/DETACH-DEVICE` im Gastsystem gibt den Pubset dann frei.

Bei Pubset-Rekonfiguration passt VM2000 ggf. automatisch die Zuordnungsart des Pubset an, siehe [Abschnitt „Pubset-Rekonfiguration“ auf Seite 315](#).

#### 6.4.2.4 Benutzungsart von Pubsets

##### Exklusive Benutzung (Benutzungsart EXCLUSIVE)

Ein Pubset wird exklusiv benutzt, wenn er einer VM alleine zugeordnet ist und keiner weiteren VM zugeordnet werden kann.

Exklusive Benutzung liegt in folgenden Fällen vor:

- Der Pubset wird der VM mit `/ADD-VM-DEVICES UNITS=*PUBSET-DEVICES(...), TYPE=*NONE` explizit zugeordnet.
- Die exklusive Benutzung wird eingestellt mit `/MODIFY-VM-DEVICE-USAGE UNITS=*PUBSET-DEVICES(...), USAGE=*EXCLUSIVE`.
- Die gemeinsame Benutzung von Platten eines Pubset wird beim Importieren in eine exklusive Benutzung umgewandelt, wenn die Platten implizit und nur dieser VM zugeordnet sind und der Pubset im Gastsystem dieser VM exklusiv importiert wird (`/IMPORT-PUBSET ..., USAGE=*EXCLUSIVE`).

Für einen Pubset (nicht aber für den Home-Pubset), der von einer VM exklusiv benutzt wird, kann mit `/MODIFY-VM-DEVICE-USAGE UNITS=*PUBSET-DEVICES(...), USAGE=*SHARED` die gemeinsame Benutzung eingestellt werden.

Ein-/Ausgaben für exklusiv zugeordnete Pubsets werden direkt zwischen Gastsystem und Pubset-Gerät durchgeführt.

### Gemeinsame Benutzung (Benutzungsart SHARED)

Ein Pubset wird gemeinsam benutzt, wenn er wenigstens einer VM zugeordnet ist und weiteren VMs zugeordnet werden kann, siehe auch [Abschnitt „Gemeinsame Benutzung von Platten“ auf Seite 338](#).

Gemeinsame Benutzung liegt in folgenden Fällen vor:

- Der Pubset wird der VM mit `/ADD-VM-DEVICES UNITS=*PUBSET-DEVICES(...), TYPE=*SD` explizit zugeordnet.
- Der Pubset wird der VM implizit zugeordnet.
- Die gemeinsame Benutzung wird eingestellt mit `/MODIFY-VM-DEVICE-USAGE UNITS=*PUBSET-DEVICES(...), USAGE=*SHARED`
- Beim Exportieren eines exklusiv benutzten Pubset (`/EXPORT-PUBSET`) wird die exklusive Benutzung der Platten des Pubset in eine gemeinsame Benutzung umgewandelt, wenn die Platten implizit der VM zugeordnet sind (Umkehrung des Vorganges bei `/IMPORT-PUBSET... ,USAGE=*EXCLUSIVE`).

Ein Pubset, der einer VM als gemeinsam benutzbar zugeordnet ist, kann mit `/MODIFY-VM-DEVICE-USAGE UNITS=*PUBSET-DEVICES(...), USAGE=*EXCLUSIVE` der VM exklusiv zugeordnet werden, wenn der Pubset keiner weiteren VM zugeordnet ist.

Zur Ein-/Ausgabebehandlung für die Geräte gemeinsam benutzbarer Pubsets siehe den [Abschnitt „Ein-/Ausgabebehandlung für gemeinsam benutzbare Geräte“ auf Seite 293](#).



#### 6.4.2.5 Hinweise zur Pubset-Angabe in den VM2000-Kommandos

Bei der Bedienung von Pubsets in den VM2000-Kommandos müssen gewisse Voraussetzungen und Randbedingungen beachtet werden:

- **ADD-VM-DEVICES**
  - Wenn das Pubres-Gerät angegeben ist oder von VM2000 über die Katalogkennung ermittelt werden kann, aber die übrigen Pubset-Geräte nicht ermittelt werden können, dann wird der VM nur das Pubres-Gerät zugeordnet.
  - Wenn ein anderes (ermitteltes) Pubset-Gerät der VM nicht zugeordnet werden kann, z.B. weil ein Pubset-Gerät bereits einer anderen VM exklusiv zugeordnet ist, dann wird das Kommando insgesamt nicht ausgeführt.
  - Der VM dürfen bereits Pubset-Geräte zugeordnet sein. In diesem Fall wird eine implizite Zuordnung von VM2000 in explizite Zuordnung geändert. Die Benutzungsart wird von VM2000 angepasst; wenn dies nicht möglich ist, dann wird das Kommando insgesamt nicht ausgeführt.
  - Das Pubres-Gerät erhält bei erfolgreicher Kommandoausführung das Attribut `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT` für diese VM. Das Attribut wird bei der expliziten (Pubset) Freigabe für die VM wieder entzogen.
- **REMOVE-VM-DEVICES**
  - Wenn das Pubres-Gerät angegeben ist oder von VM2000 über die Katalogkennung ermittelt werden kann, aber die übrigen Pubset-Geräte nicht ermittelt werden können, dann wird der VM nur das Pubres-Gerät entzogen.
  - Das Attribut `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT` wird dem Pubres-Gerät für diese VM entzogen.
  - Der VM dürfen bereits Pubset-Geräte entzogen worden sein.
  - Bei Angabe von `FORCE=*NO(WAIT-FOR-UNASSIGN=*NO)` müssen alle der VM noch zugeordneten Pubset-Geräte im Gastsystem weggeschaltet sein; andernfalls wird das Kommando insgesamt nicht ausgeführt.
  - Bei Angabe von `FORCE=*NO(WAIT-FOR-UNASSIGN=*YES)` wird die explizite Zuordnung von VM2000 in implizite Zuordnung geändert. Das Attribut `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT` wird dabei dem Pubres-Gerät für diese VM entzogen.
  - Wenn der Pubset der Monitor-VM entzogen wird, dann darf der Pubset im Monitor-system nicht (mehr) importiert sein.

- SWITCH-VM-DEVICES
  - Wenn VM2000 die Pubset-Geräte nicht ermitteln kann, dann wird das Kommando nicht ausgeführt.
  - Alle Pubset-Geräte müssen der FROM-VM zugeordnet sein. Kein Pubset-Gerät darf der TO-VM zugeordnet sein.
  - Wenn ein Pubset-Gerät nicht entzogen und neu zugeordnet werden kann, dann wird das Kommando insgesamt nicht ausgeführt.
  - Bei Angabe von FORCE=\*NO müssen alle Pubset-Geräte im Gastsystem der FROM-VM weggeschaltet sein.
  - Wenn die FROM-VM die Monitor-VM ist, dann darf der Pubset im Monitorsystem nicht (mehr) importiert sein.
  - Das Pubres-Gerät erhält bei erfolgreicher Kommandoausführung das Attribut PUBRES-FOR-ASSIGNMENT für die TO-VM. Das Attribut gibt es nach dem Entziehen des Pubres-Geräts für die FROM-VM nicht mehr.
- MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES
  - Wenn VM2000 die übrigen Pubset-Geräte nicht ermitteln kann, dann wird das Kommando nur für das Pubres-Gerät ausgeführt.
  - Das Pubres-Gerät des Pubset erhält bei erfolgreicher Kommandoausführung das Attribut PUBRES-FOR-ATTRIBUTES. Das Attribut wird nur entzogen, wenn das Pubres-Gerät bei /MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES explizit in der Geräteliste angegeben wird. Das Attribut bleibt erhalten, wenn UNITS=\*ALL / \*PUBSET-DEVICES / \*BY-ASSIGNMENT-SET oder eine Geräteliste mit Wildcards angegeben wurde.
- MODIFY-VM-DEVICE-USAGE
  - Wenn VM2000 die Pubset-Geräte nicht ermitteln kann, dann wird das Kommando insgesamt nicht ausgeführt.
  - Wenn die Benutzungsart für ein Pubset-Gerät nicht geändert werden kann, dann wird das Kommando insgesamt nicht ausgeführt, d.h.:
    - Bei Angabe von USAGE=\*EXCLUSIVE darf der VM kein Pubset-Gerät in der Benutzungsart SH(I) zugeordnet sein.
    - Bei Angabe von USAGE=\*SHARED darf kein Pubset-Gerät das aktuelle IPL-Gerät sein.
  - Alle Pubset-Geräte müssen der VM zugeordnet sein.
- SHOW-VM-DEVICE-STATUS
  - Wenn das Pubres-Gerät angegeben ist oder von VM2000 über die Katalogkennung ermittelt werden kann, aber die übrigen Pubset-Geräte nicht ermittelt werden können, dann werden nur Informationen über das Pubres-Gerät ausgegeben.

### 6.4.2.6 Pubset-Rekonfiguration

Über Kommandoschnittstellen der Pubset-Rekonfiguration in BS2000/OSD können Konfigurationsdaten sowie die Platten- und Volume-Set-Konfiguration eines Pubset während des Pubset-Betriebs geändert werden (dynamische Pubset-Rekonfiguration). Grundlegende Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „dynamische Pubset-Rekonfiguration“ im Handbuch „Systembetreuung“ [2].

Pubset-Rekonfiguration wird vom Gastsystem für die ihm exklusiv zugeordneten Pubsets ausgeführt. Für Shared-Pubsets wird die Pubset-Rekonfiguration von einem beliebigen Gastsystem eingeleitet und vom Pubset-Master federführend für alle Slave-Sharer ausgeführt.

- VM2000 wird informiert, wenn die Systembetreuung eines Gastsystems (ab BS2000/OSD V7.0) im laufenden Betrieb mit dem BS2000-Kommando `/MODIFY-PUBSET-PROCESSING` Volumes einem der VM zugeordneten Pubset hinzufügt (\*ADD) oder entzieht (\*REMOVE).
- Wenn mit `/ATTACH-DEVICE UNIT=*PUBSET-DEVICES(...)` in einem Gastsystem (ab BS2000/OSD V7.0) ein Pubset im Gastsystem zugeschaltet wird, dann erkennt VM2000 eine Pubset-Rekonfiguration, die von einem anderen System ausgeführt worden ist. Es wird aber nur das Hinzufügen von Volumes (\*ADD) erkannt.

In beiden Fällen passt VM2000 für die Pubset-Geräte nötigenfalls die Zuordnungsart (explizit, implizit), die Benutzungsart (exklusiv, gemeinsam benutzbar) und die Geräteattribute (Attribut `ASSIGN-BY-GUEST`) an, siehe [Seite 316](#). In Ausnahmefällen sind manuelle Anpassungen durch den VM2000-Administrator nötig, siehe [Seite 317](#).

Die geänderte Pubset-Konfiguration wird beim nächsten VM2000-Kommando, das den Pubset anspricht, automatisch berücksichtigt.

## Anpassungen durch VM2000, wenn ein neues Pubset-Gerät erkannt wird

In folgenden Fällen führt VM2000 ggf. Anpassungen durch:

- Die Systembetreuung eines Gastsystems (ab BS2000/OSD V7.0) fügt im laufenden Betrieb mit dem BS2000-Kommando `/MODIFY-PUBSET-PROCESSING` einem der VM zugeordneten Pubset ein neues Volume hinzu (\*ADD).

Bei einem Shared-Pubset führt VM2000 die Anpassungen für alle beteiligten Gastsysteme auf dem Server durch, wenn wenigstens eines der Gastsysteme (ab BS2000/OSD V7.0) läuft.

- Die Systembetreuung eines Gastsystems (ab BS2000/OSD V7.0) schaltet mit `/ATTACH-DEVICE UNIT=*PUBSET-DEVICES(...)` ein Pubset zu, dem zuvor neue Volumes von einem anderen System hinzugefügt worden waren.
- Die Systembetreuung eines Gastsystems (ab BS2000/OSD V7.0) schaltet mit `/ATTACH-DEVICE UNIT=*PUBSET-DEVICES(...)` ein Pubset zu, dessen Pubset-Geräte bei der vorangehenden, expliziten Pubset-Zuordnung von VM2000 (noch) nicht ermittelt werden konnten.

Wenn der Pubset der VM explizit zugeordnet ist, d.h. das Pubres-Gerät besitzt das Attribut `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT` für die VM, dann führt VM2000 folgende Anpassungen aus:

- Wenn das Pubres-Gerät die Benutzungsart `SHARED` hat, dann wird das neue Pubset-Gerät der VM explizit zugeordnet und erhält die Benutzungsart `SHARED`.
- Wenn das Pubres-Gerät die Benutzungsart `EXCLUSIVE` und das neue Pubset-Gerät nicht die Benutzungsart `SH(I)` hat, dann wird das neue Pubset-Gerät der VM explizit zugeordnet und erhält die Benutzungsart `EXCLUSIVE`.

Wenn das Pubres-Geräte und das neue Pubset-Gerät der VM implizit zugeordnet sind, dann führt VM2000 folgende Anpassungen aus:

- Wenn das Pubres-Gerät die Benutzungsart `SHARED` hat, dann erhält das neue Pubset-Gerät die Benutzungsart `SHARED`.
- Wenn das Pubres-Gerät die Benutzungsart `EXCLUSIVE` und das neue Pubset-Gerät nicht die Benutzungsart `SH(I)` hat, dann erhält das neue Pubset-Gerät die Benutzungsart `EXCLUSIVE`.

Wenn das Geräteattribut `ASSIGN-BY-GUEST` für den Pubset vergeben wurde, d.h. das Pubres-Gerät besitzt das Attribut `PUBRES-FOR-ATTRIBUTES`, oder wenn für das Geräteattribut des Pubres-Gerätes die Standardeinstellung für den VM2000-Parameter `ASSIGN-BY-GUEST` (siehe [Seite 491](#)) gilt, dann erhält das neue Pubset-Gerät das gleiche Geräteattribut wie das Pubres-Gerät.

### Anpassungen durch VM2000, wenn ein Pubset-Gerät entfernt wird

Wenn die Systembetreuung eines Gastsystems (ab BS2000/OSD V7.0) im laufenden Betrieb mit dem BS2000-Kommando `/MODIFY-PUBSET-PROCESSING` einem der VM zugeordneten Pubset ein Volume entzieht (`*REMOVE`), dann führt VM2000 ggf. folgende Anpassungen aus:

- Wenn der Pubset der VM explizit zugeordnet ist, d.h. das Pubres-Gerät besitzt das Attribut `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT` für die VM, dann erhält das entfernte Gerät die Zuordnungsart implizit.
- Wenn das entfernte Gerät die Benutzungsart `EXCLUSIVE` hatte, dann erhält es die Benutzungsart `SH(D)`.

Bei einem Shared-Pubset führt VM2000 die Anpassungen für alle beteiligten Gastsysteme (ab BS2000/OSD V7.0) auf dem Server durch.

### Manuelle Anpassungen durch den VM2000-Administrator

Für die folgenden Ausnahmefälle im systemübergreifenden Betrieb sind weiterhin manuelle Anpassungen durch den VM2000-Administrator nötig, da Benutzungs- und Zuordnungsart für Gerät und VM nicht von VM2000 angepasst werden können:

- Wenn der Pubset einer laufenden VM explizit zugeordnet, aber im Gastsystem nicht importiert ist und in diesem Zustand dem Pubset von einem System auf einem anderen Server ein Volume mit `/MODIFY-PUBSET-PROCESSING` entzogen wird.
- Wenn der Home-Pubset einer VM im Zustand `DOWN` explizit zugeordnet ist und in diesem Zustand dem Home-Pubset von einem anderen System Volumes mit `/MODIFY-PUBSET-PROCESSING` hinzugefügt oder entfernt werden.
- Wenn bei der Pubset-Rekonfiguration kein beteiligtes Gastsystem auf dem Server (`*ADD`) bzw. nicht alle beteiligten Gastsysteme auf dem Server (`*REMOVE`) unter BS2000/OSD ab V7.0 ablaufen.

### 6.4.2.7 Spiegel-Pubsets

Spiegel-Pubsets, also Pubsets in denen die Pubset-Volumes der Datenspiegelung unterliegen, werden von VM2000 bei der Pubset-Zuordnung und -freigabe unterstützt. Die Aktionen von VM2000 hängen von der Art der Datenspiegelung ab.

#### Dual Recording by Volume (DRV)

DRV ist ein Aufzeichnungsverfahren in BS2000/OSD, mit dem die Daten auf zwei Platten doppelt geführt werden können, siehe Handbuch „DRV“ [5]. Je nach Betriebsmodus werden die Daten einer logischen Platte unter Beteiligung von DRV auf einer physikalischen Platte (Mono-Modus) oder auf zwei physikalischen Platten (Dual-Modus) gehalten. Im herkömmlichen SRV-Modus (Single Recording by Volume) ist DRV nicht beteiligt.

Wenn eine Platte im Mono-Modus (oder im SRV-Modus) betrieben wird, dann wird die gewünschte VM2000-Funktion bei Angabe des Operanden `*PUBSET-DEVICES` bei dieser logischen Platte nur für das eine Gerät ausgeführt.

Als Pubres-Gerät muss das physikalisch verfügbare Plattengerät angegeben werden bzw. im MRS-Katalog eingetragen sein.

Die Geräteattribute `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT` und `PUBRES-FOR-ATTRIBUTES` werden bei `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS` für das Pubres-Gerät angezeigt, siehe [Seite 305](#).

Wenn eine Platte im Dual-Modus betrieben wird, dann wird die gewünschte VM2000-Funktion bei Angabe des Operanden `*PUBSET-DEVICES` für beide Geräte der jeweiligen logischen DRV-Platte ausgeführt. Als Pubres-Gerät kann ein beliebiges der beiden DRV-Plattengeräte angegeben werden bzw. im MRS-Katalog eingetragen sein.

Die Geräteattribute `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT` und `PUBRES-FOR-ATTRIBUTES` werden bei `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS` für beide Pubres-Geräte angezeigt, siehe [Seite 305](#).

Wenn sich die DRV-Konfiguration ändert, z.B. durch den Wechsel vom Dual- in den Mono-Modus, durch den Ausfall einer Platte oder durch Wiederaufnahme des Dual-Modus, dann führt dies nicht unmittelbar zu einer Änderung der Pubset-Geräteliste im SVL des bzw. der Pubres-Geräte. Ein VM2000-Kommando für den Pubset wirkt dann noch auf die „alte“ Geräteliste des Pubset.

Die Pubset-Gerätelisten werden erst geändert, wenn einer der Pubsets exportiert oder importiert wird oder bei dynamischer Pubset-Rekonfiguration, siehe [Seite 315](#).

## Spiegelplatten im lokalen Plattenspeichersystem

Clone-Units und Additional-Mirror-Units (synonym: Business Continuance Volume (BCV)) sind zusätzliche, lokale Spiegelplatten in externen Plattenspeichersystemen, die ohne Beeinträchtigung des laufenden Ein-/Ausgabebetriebs für andere Zwecke abgetrennt werden können. Siehe Handbuch „SHC-OSD“ [19].

Für Clone-Units und Additional-Mirror-Units gilt unter VM2000 folgende Vorgehensweise:

- Wenn ein Pubset mit Clone-Units bzw. Additional-Mirror-Units betrieben wird, dann wird die gewünschte VM2000-Funktion bei Angabe des Operanden `*PUBSET-DEVICES` auf den Original- bzw. Normal-Units des Pubset ausgeführt, wenn für das Pubres-Gerät die Original- bzw. Normal-Unit angegeben wurde oder im MRS-Katalog eingetragen ist (Normalfall).
- Im Ausnahmefall kann auch eine der Clone-Units bzw. Additional-Mirror-Units des Pubres-Geräts angegeben werden. Dann wird die gewünschte VM2000-Funktion auf dem Satz von Clone-Units bzw. Additional-Mirror-Units des Pubset ausgeführt, die zu der angegebenen Clone-Unit bzw. Additional-Mirror-Unit des Pubres-Geräts gehören. In diesem Fall wird das Software-Produkt SHC-OSD auch im Monitorsystem benötigt.



Der (erste) Zugriff von SHC-OSD auf die Konfigurationsdaten eines externen Plattenspeichersystems kann einige Minuten dauern. In diesem Fall wird das VM2000-Kommando mit „timeout“ abgebrochen (Meldung `VMS4252`). Das VM2000-Kommando sollte zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt werden. Die gewünschte VM2000-Funktion sollte nach dem Lesen der Konfigurationsdaten für den Spiegel-Pubset verfügbar sein.

SHC-OSD benötigt für den Betrieb über Fibre Channel (Kanal Typ FC) so genannte Gatekeeper-Geräte. Gatekeeper-Geräte sind in Symmetrix-Plattenspeichersystemen speziell konfigurierte Geräte zur Abwicklung der Ein-/Ausgaben der SYMAPI-Funktionen der Host-Komponenten. Ein oder mehrere Gatekeeper-Geräte müssen deshalb in diesem Fall der Monitor-VM zugeordnet und im Monitorsystem zugeschaltet sein.

Für den Betrieb über Typ-S Kanal genügt es, wenn ein beliebiges Gerät des Plattenspeichersystems der Monitor-VM zugeordnet und im Monitorsystem zugeschaltet ist.

Die Geräteattribute `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT` und `PUBRES-FOR-ATTRIBUTES` werden bei `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS` für das jeweilige Pubres-Gerät angezeigt, siehe [Seite 305](#).



Obige Aussagen gelten auch für lokale Replikationsfunktionen anderer externer Plattenspeichersysteme, sofern diese Funktionen von BS2000/OSD und SHC-OSD unterstützt werden.

## Spiegelplatten in entfernten Plattenspeichersystemen

Bei Einsatz der Funktionen REC (Remote Equivalent Copy, ETERNUS DX) und Symmetrix Remote Data Facility (SRDF) werden die Daten eines lokalen Plattenspeichersystems auf **entfernte** Plattenspeichersysteme gespiegelt, siehe Handbuch „SHC-OSD“ [19].

Wenn ein Pubset so betrieben wird, dann wird die gewünschte VM2000-Funktion bei Angabe des Operanden `*PUBSET-DEVICES` auf allen Source-Units des Pubset ausgeführt. Als Pubres-Gerät muss die Source-Unit angegeben werden oder im MRS-Katalog eingetragen sein.

Nur wenn VM2000 auf die Target-Units im entfernten Plattenspeichersystem zugreifen kann, dann kann als Pubres-Gerät auch eine Target-Unit angegeben werden. Die gewünschte VM2000-Funktion wird dann auf den entsprechenden Target-Units des Pubset ausgeführt.

Die Geräteattribute `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT` und `PUBRES-FOR-ATTRIBUTES` werden bei `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS` für das jeweilige Pubres-Gerät angezeigt, siehe [Seite 305](#).



Obige Aussagen gelten auch für remote Replikationsfunktionen anderer externer Plattenspeichersysteme, sofern diese Funktionen von BS2000/OSD und SHC-OSD unterstützt werden.



### 6.4.2.8 Space Provisioning (SPACEPRO) unter VM2000

Mit dem Software-Produkt SPACEPRO können Sie den Speicherplatz-Sättigungszustand ausgewählter Pubsets (SPACEPRO-Pubsets) überwachen und im Bedarfsfall die Zahl der Volumes im Pubset erweitern.

Den SPACEPRO-Pubsets sind so genannte Pool-Pubsets zugeordnet. Pool-Pubsets bestehen aus Volumes, die zur Erweiterung von SPACEPRO-Pubsets dienen. Wenn für ein SPACEPRO-Pubset ein bestimmter Speicherplatz-Sättigungsgrad erreicht wird, dann wird der SPACEPRO-Pubset um ein Volume aus dem zugeordneten Pool-Pubset erweitert.

Die Voraussetzungen und Regeln von SPACEPRO müssen auch für den Einsatz unter VM2000 beachtet werden. Insbesondere müssen alle Volumes von SPACEPRO- und Pool-Pubsets auf allen beteiligten (Gast-)Systemen die gleiche mnemotechnische Gerätebezeichnung haben.

Grundlegende Informationen zum Space Provisioning mit SPACEPRO finden Sie im Handbuch „Systembetreuung“ [2]. Dort finden Sie auch Hinweise zum Einsatz von SPACEPRO unter VM2000.

#### Vorbereitungen für das Space Provisioning in VM2000

Für einen sinnvollen Einsatz von SPACEPRO in Gastsystemen (BS2000/OSD ab V7.0) unter VM2000 ist es notwendig, dass der VM2000-Administrator folgende Vorbereitungen ausgeführt hat:

- Die SPACEPRO-Pubsets werden den VMs explizit zugeordnet oder für die implizite Zuordnung durch das Gastsystem vorbereitet:
  - Explizite Pubset-Zuordnung (siehe [Seite 307](#)) mit
 

```
/ADD-VM-DEVICES UNITS=*PUBSET-DEVICES(PUBSET=<spubvmx>)
```
  - Vorbereiten der impliziten Pubset-Zuordnung (siehe [Seite 309](#)) mit
 

```
/CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET SET-NAME=<setvmx>
/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES UNITS=*PUBSET-DEVICES(PUBSET=<spubvmx>),
                               ASSIGN-BY-GUEST=*YES(SET-NAME=<setvmx>)
/MODIFY-VM-ATTRIBUTES VM-ID=<vmx>,
                       PRIVILEGES=*PAR(ASSIGN-BY-GUEST=*YES(SET-NAME=<setvmx>))
```
- Die Pool-Pubsets werden für die implizite Zuordnung durch ein Gastsystem vorbereitet (siehe [Seite 309](#)):
 

```
/CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET SET-NAME=<poolset>
/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES UNITS=*PUBSET-DEVICES(PUBSET=<poolpub>),
                               ASSIGN-BY-GUEST=*YES(SET-NAME=<poolset>)
```

Für alle beteiligten Gastsysteme:

```
/MODIFY-VM-ATTRIBUTES VM-ID=<vmx>,
                       PRIVILEGES=*PAR(ASSIGN-BY-GUEST=*YES(*ADD(SET-NAME=<poolset>)))
```

## Ablauf unter VM2000

Wenn die Vorbereitungen für den Einsatz von SPACEPRO in VM2000 ausgeführt sind, unterscheidet sich der Ablauf im Gastsystem nicht vom Native-Ablauf.

In folgendem Beispiel ist im Gastsystem der SPACEPRO-Pubset <spubvmx> importiert und in Benutzung. SPACEPRO hat einen Speicherplatz-Sättigungszustand auf <spubvmx> festgestellt und der Pubset soll um ein Volume <poolvol> aus dem Pool-Pubset <poolpub> erweitert werden. Folgender Ablauf ergibt sich im Gastsystem (prozedural ausgeführt von SPACEPRO):

```

/ATTACH-DEVICE UNIT=*PUBSET-DEVICES(PUBSET=<poolpub>) _____ (1)
/IMPORT-PUBSET PUBSET=<poolpub>, USAGE=*EXCLUSIVE _____ (2)
/MODIFY-PUBSET-PROCESSING PUBSET=<poolpub>,PUBSET-TYPE=*SINGLE-FEATURE
(VOLUME-ASSIGNMENT=*REMOVE(VOLUME=<poolvol>)) _____ (3)
/START-VOLIN . . . _____ (4)
/MODIFY-PUBSET-PROCESSING PUBSET=<spubvmx>,PUBSET-TYPE=*SINGLE-FEATURE
(VOLUME-ASSIGNMENT=*ADD(VOLUME=<poolvol>)) _____ (5)
/EXPORT-PUBSET PUBSET=<poolpub> _____ (6)
/DETACH-DEVICE UNIT=*PUBSET-DEVICES(pubset=<poolpub>) _____ (7)

```

- (1) SPACEPRO schaltet den Pool-Pubset <poolpub> zu. Die Pubset-Geräte werden implizit von VM2000 der VM in der Benutzungsart SHARED zugeordnet, siehe [Seite 309](#).
- (2) SPACEPRO importiert den Pool-Pubset <poolpub>. Die Pubset-Geräte erhalten von VM2000 die Benutzungsart EXCLUSIVE, siehe [Seite 311](#).
- (3) SPACEPRO entnimmt dem Pool-Pubset ein Volume (Pubset-Rekonfiguration). VM2000 ändert die Benutzungsart des entnommenen Geräts von EXCLUSIVE in SH(D), siehe [Seite 317](#).
- (4) SPACEPRO führt einen VOLIN-Lauf aus, um das herausgenommene Volume umbenennen und ggf. neu zu formatieren.
- (5) SPACEPRO fügt dem SPACEPRO-Pubset das umbenannte Volume hinzu (Pubset-Rekonfiguration). VM2000 passt die Zuordnungs- und Benutzungsart sowie das Geräteattribut des hinzugekommenen Geräts an die Gegebenheiten im SPACEPRO-Pubset <spubvmx> an, siehe [Seite 316](#).
- (6) SPACEPRO exportiert den Pool-Pubset <poolpub>. VM2000 ändert die Benutzungsart der verbleibenden Pubset-Geräte von EXCLUSIVE in SH(D).
- (7) SPACEPRO schaltet den Pool-Pubset <poolpub> weg. Der Pool-Pubset kann nun wieder für das Space Provisioning in anderen Systemen verwendet werden. Die Pubset-Geräte werden der VM implizit von VM2000 entzogen, siehe [Seite 310](#). Nur das herausgenommene Gerät mit dem Volume <poolvol> bleibt der VM zugeordnet.

*Hinweise*

Die geänderte Pubset-Konfiguration wird beim nächsten VM2000-Kommando, das den Pubset anspricht, automatisch berücksichtigt.

Wenn der SPACEPRO-Pubset ein Shared-Pubset ist, dann werden folgende Anpassungen von allen anderen Mitbenutzern (Shareern) des Pubsets, auch auf anderen Servern mit VM2000, in den (Gast-)Systemen (ab BS2000/OSD V7.0) ausgeführt:

- Zuschalten des neu hinzugekommenen Geräts, wenn es noch nicht zugeschaltet ist
- Belegung des neu hinzugekommenen Geräts (Modus `PUBLIC`)
- Anpassung von Zuordnungs- und Benutzungsart sowie der Geräteattribute des neu hinzugekommenen Geräts, siehe [Seite 316](#)



Wenn der SPACEPRO-Pubset zum Zeitpunkt seiner Erweiterung in einem anderen (Gast-)System zwar zugeschaltet, aber noch nicht importiert ist, dann kann dies zu Problemen beim späteren Importieren des Pubset in diesem (Gast-)System führen (im Native-Betrieb und unter VM2000).

Wenn der SPACEPRO-Pubset zum Zeitpunkt seiner Erweiterung einem anderen Gastsystem nur zugeordnet, aber weder zugeschaltet noch importiert ist, dann erkennt VM2000 die Pubset-Rekonfiguration beim Zuschalten und passt Zuordnungs- und Benutzungsart sowie das Geräteattribut des neu hinzugekommenen Geräts an, siehe [Seite 316](#).

VM2000 erkennt auch sonstige Pubset-Rekonfigurationen, z.B. die Erweiterung eines Pool-Pubsets, und passt Zuordnungs- und Benutzungsart sowie die Geräteattribute des neu hinzugekommenen Geräts an. Wenn die Pubset-Rekonfiguration von einem anderen Nutzer des Pubsets ausgeführt wurde, dann wird die Änderung beim nächsten Zuschalten des Pubsets in einem Gastsystem erkannt.

### 6.4.2.9 Beispiel zur Verwaltung von Pubsets

Dieses, aus mehreren Teilen bestehende Beispiel zeigt die verschiedenen Arten der Pubset-Zuordnung und -freigabe und die Änderung der Benutzungsart im Zusammenspiel von VM2000 und Gastsystem.

Es hat prinzipiell den gleichen Ablauf wie das „[Beispiel zur Verwaltung der Geräteperipherie](#)“ auf Seite 294, verwendet jedoch in den Kommandos die vereinfachte Geräteauswahl über die Angabe des Pubset.

Vorgänge im Gastsystem-Operating sind mit „\*\*\*“ gekennzeichnet.

#### *Explizite Pubset-Zuordnung*

```

/ create-vm memory-size=128,vm-name=system2,cpu-quota=30 _____ (1)
VMS3050 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) CREATED
VMS4615 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) ASSIGNED TO CPU POOL '*STDPPOOL'
/ add-vm-devices units=(z2,z3),vm-id=system2 _____ (2)
VMS4005 DEVICE 'Z2' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4005 DEVICE 'Z3' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
/ add-vm-devices units=*pubset-devices(pubset=vm02),vm-id=system2
VMS4005 DEVICE 'D2' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4220 PUBSET 'VM02' WITH PUBRES DEVICE 'D2' ASSIGNED TO VM (2,SYSTEM2)
/ start-vm ip1-unit=d2,vm-id=system2 _____ (3)
***
*** Systemeinleitung des Gastsystems auf der VM2
***
% VMS2050 GUEST SYSTEM ON VM (2,SYSTEM2) READY _____ (4)

```

- (1) Der VM2000-Administrator richtet eine VM ein.
- (2) Der VM2000-Administrator ordnet der VM2 das KVP-Gerätepaar und das (ggf. die) Geräte(e) des Home-Pubset explizit zu. Diese Geräte werden von der VM2 bereits für den Startup benötigt und können deshalb nicht implizit zugeordnet werden. Der Pubset VM02 ist im MRS-Katalog des Monitorsystems eingetragen und wird deshalb bereits hier von VM2000 erkannt.
- (3) Die VM2 wird gestartet.
- (4) Das Gastsystem auf der VM2 hat SYSTEM READY erreicht. Asynchrone Meldungen sind hier mit % gekennzeichnet.

*Implizite Pubset-Zuordnung*

```

/CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET SET-NAME=SYS2IMPL _____ (5)
VMS4201 ASSIGNMENT SET 'SYS2IMPL' CREATED
/MODIFY-VM-ATTRIBUTES VM-ID=SYSTEM2,
      PRIVILEGES=*PAR(ASSIGN-BY-GUEST=*YES(SET-NAME=SYS2IMPL)) _____ (6)
/SHOW-VM-DEVICE-STATUS UNITS=*PUBSET-DEVICES(
      PUBSET=*BY-PUBRES-DEVICE(UNIT=D4)) _____ (7)
% NKRO042 'DEVICE      =D4': ATTACH ACCEPTED
% NKRO040 'DEVICE      =D4' ATTACHED
% NKVD010 DISK 'VM04.0' MOUNTED ON DEVICE 'D4'
% NKRO045 *** 'DEVICE      =D4' DETACHED ***
UNIT DEV-TYPE PAV   S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
D4   D3435
/SHOW-VM-DEVICE-STATUS UNITS=(D3,D5,X2,X3)
UNIT DEV-TYPE PAV   S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
D3   D3435                SH(D) 1 MONITOR  VM-ADMIN _____ (8)
D5   D3435
X2   HNC
X3   HNC
/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES
      UNITS=*PUBSET-DEVICES(PUBSET=*BY-PUBRES-DEVICE(UNIT=D4)),
      ASSIGN-BY-GUEST=*YES(SET-NAME=SYS2IMPL) _____ (9)
VMS4240 DEVICE ATTRIBUTES OF PUBSET 'VM04' WITH PUBRES DEVICE 'D4' MODIFIED
/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES UNITS=(D3,D5,X2,X3),
      ASSIGN-BY-GUEST=*YES(SET-NAME=SYS2IMPL)

```

- (5) Der Assignment Set SYS2IMPL wird eingerichtet.
- (6) Der VM2000-Administrator ordnet der VM2 das Privileg ASSIGN-BY-GUEST für die Geräte im Assignment Set SYS2IMPL zu. Das Gastsystem-Operating kann damit der VM freie Geräte implizit zuordnen (und auch wieder freigeben). Das Privileg hätte der VM auch bereits bei /CREATE-VM zugeordnet werden können, sofern der Assignment Set SYS2IMPL zu diesem Zeitpunkt schon existiert.
- (7) Der VM2000-Administrator möchte der VM2 einige Geräte zur Verfügung stellen und informiert sich mit dem VM2000-Administratorkommando zunächst über den Status der Geräte.  
Das Pubres-Gerät D4 wird im Zuge der Kommandoausführung im Monitorsystem kurzzeitig zugeschaltet um die Pubset-Daten zu ermitteln. Ähnliche Rekonfigurationsmeldungen werden im Rest dieses Beispiels nicht mehr abgebildet.
- (8) Alle betrachteten Geräte sind frei. Die Platte D3 ist bereits der Monitor-VM zur gemeinsamen Benutzung mit anderen VMs explizit zugeordnet (VM-ADMIN) und hat deshalb die Benutzungsart SH(D)(SHARED mit Direct-I/O).
- (9) Die Geräte sollen für die implizite Gerätezuordnung zugelassen werden. Der VM2000-Administrator vergibt deshalb das Attribut ASSIGN-BY-GUEST an den Pubset und die betrachteten Geräte und ordnet sie dem Assignment Set SYS2IMPL zu.

```

/show-vm-device-status select=*par(
    assign-by-guest=*yes(set-name=sys2impl))
UNIT DEV-TYPE PAV S ASSIGN-SET USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY (10)
D3 D3435 SYS2IMPL SH(D) 1 MONITOR VM-ADMIN
D4 D3435 SYS2IMPL(P)
D5 D3435 SYS2IMPL
X2 HNC SYS2IMPL
X3 HNC SYS2IMPL
/show-vm-assignment-set set-name=sys2impl (11)
ASSIGNMENT-SET #DEVICES VM-ID
SYS2IMPL 5 2 SYSTEM2

```

- (10) Alle betrachteten Geräte haben nun das Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` und sind dem Assignment Set `SYS2IMPL` zugeordnet.  
Für das Gerät `D4` wird das Attribut `PUBRES-FOR-ATTRIBUTES` angezeigt.
- (11) Die Informationsausgabe über den Assignment Set zeigt die entsprechende Zusammenfassung.

```

***
*** Gastsystem-Operating auf der VM2:
*** /attach-device unit=*pubset-devices(
                pubset=*by-pubres-device(unit=d4)) _____ (12)
*** NKRO042 'DEVICE      =D4': ATTACH ACCEPTED
*** NKRO040 'DEVICE      =D4' ATTACHED
*** NKVD010 DISK 'VM04.0' MOUNTED ON DEVICE 'D4' _____ (13)
*** NBR0740 COMMAND COMPLETED 'ATTACH-DEVICE';
***          (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
*** /attach-device unit=(d3,d5,x2,x3)
*** NKRO042 'DEVICE      =D3': ATTACH ACCEPTED
*** NKRO042 'DEVICE      =D5': ATTACH ACCEPTED
*** NKRO042 'DEVICE      =X2': ATTACH ACCEPTED
*** NKRO042 'DEVICE      =X3': ATTACH ACCEPTED
*** NKRO040 'DEVICE      =X2' ATTACHED
*** NKRO040 'DEVICE      =X3' ATTACHED
*** NKRO040 'DEVICE      =D3' ATTACHED
*** NKRO040 'DEVICE      =D5' ATTACHED
*** NKVD010 DISK 'VM03.0' MOUNTED ON DEVICE 'D3'
*** NKVD010 DISK 'VM05.0' MOUNTED ON DEVICE 'D5'
*** NBR0740 COMMAND COMPLETED 'ATTACH-DEVICE';
***          (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
***
% VMS4005 DEVICE 'D4' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
                (BY GUEST) _____ (14)
% VMS4005 DEVICE 'X2' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) (BY GUEST)
% VMS4005 DEVICE 'X3' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) (BY GUEST)
% VMS4005 DEVICE 'D3' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) (BY GUEST)
% VMS4005 DEVICE 'D5' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) (BY GUEST)

```

- (12) Das Gastsystem-Operating schaltet mit dem BS2000-Kommando /ATTACH-DEVICE den Pubset zu. Die Pubset-Geräte werden dabei der VM2 implizit zugeordnet.
- (13) Auf den zugeschalteten Platten werden im Gastsystem verschiedene Pubsets erkannt.
- (14) VM- und VM2000-Administrator werden über freilaufende Meldungen von der impliziten Gerätezuordnung zur VM2 unterrichtet.

```

/show-vm-device-status units=*std,information=*all,
    select=*par(assign-by-guest=*yes(set-name=sys2impl)) ----- (15)
UNIT DEV-TYPE PAV   S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
D3   D3435                SYS2IMPL  SH(I)   ( 2)   MIXED ----- (16)
                                   1 MONITOR VM-ADMIN
                                   2 SYSTEM2 GUEST
D4   D3435                SYS2IMPL(P) SH(D)   2 SYSTEM2 GUEST ----- (17)
D5   D3435                SYS2IMPL  SH(D)   2 SYSTEM2 GUEST
X2   HNC                  SYS2IMPL  EXCL    2 SYSTEM2 GUEST ----- (18)
X3   HNC                  SYS2IMPL  EXCL    2 SYSTEM2 GUEST
/show-vm-attributes information=*all,vm-id=system2 ----- (19)
    CPU-POOL(P)
VM-ID      VM-GROUP(G) CPU-Q    MAX-U    PROC    MEM-SIZE  MAX-I/O
  2 SYSTEM2 *STDPOOL(P) 30.00   100.00  1(+1)   128 MB (100)

VM-ID      STATE                GUEST  VERSION ADMIN PRIV
  2 SYSTEM2 RUNNING                BS2-OSD V09.0A NO   AG,AS

VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC
  2 SYSTEM2 *STDPOOL   30.00/  25.00  100.00/ 25.00  1(+1)

VM-ID      SCHED ACT-I  VIRT CPUS
  2 SYSTEM2 TS    NO   00(RUN)

VM-ID      VM-MONJV
  2 SYSTEM2 NO VM-MONJV ASSIGNED

```

(Fortsetzung der Ausgabe auf der nächsten Seite)

- (15) Der VM2000-Administrator informiert sich über den detaillierten Status der Geräte. Bei `INFORMATION=*ALL` werden für ein Gerät, das mehreren VMs zur gemeinsamen Benutzung zugeordnet ist, alle VMs ausgegeben.
- (16) Die Platte `D3` ist nun der Monitor-VM und der VM2 zugeordnet. Die Benutzungsart ist deshalb `SH(I)`(SHARED mit Indirect-I/O).
- (17) Plattengeräte werden bei impliziter Gerätezuordnung in der Benutzungsart `SHARED` zugeordnet. Die Ein-/Ausgabe erfolgt über Direct-I/O, da die Geräte zunächst nur einer VM zugeordnet sind.
- (18) Sonstige Geräte (siehe [Seite 289](#)) werden bei impliziter Gerätezuordnung in der Benutzungsart `EXCLUSIVE` zugeordnet.
- (19) Für einen VM-Administrator liefert dieses Kommando Informationen über seine VM.



```

VM-ID          UNITS _____ (20)
  2 SYSTEM2    ASSIGNED BY VM-ADMIN
                EXCL:  D2,Z2,Z3
                ASSIGNED BY GUEST
                EXCL:  X2,X3
                SHARED: D3,D4,D5
...
VM-ID          PRIV   DETAILS
  2 SYSTEM2    AG     SYS2IMPL _____ (21)
                AS
***
*** Gastsystem-Operating auf der VM2:
*** /import-pubset pubset=vm04,use=*exclusive _____ (22)
*** DMS035B IMPORT PUBSET TASK WITH TSN 'XABT' FOR PUBSET WITH PUBSET ID
***          'VM04' HAS BEEN CREATED AND STARTED
*** SRM5017 USER GROUP MANAGEMENT ON PUBSET 'VM04' INITIALIZED WITH '1'
***          USER GROUP(S)
*** PRO6000 GUARDS CATALOG ':VM04:$TSOS.SYSCAT.GUARDS' OPENED
*** DMS038F IMPORT PUBSET PROCESSING COMPLETED . PUBSET WITH PUBSET ID
***          'VM04' IN 'LOCAL-IMPORTED' STATE
*** NBR0740 COMMAND COMPLETED 'IMPORT-PUBSET';
***          (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=DMS038F); DATE: <date>
*** /show-device-configuration unit=*pubset-devices(pubset=vm04),
***          information=*vm2000 _____ (23)
*** MNEM UN-CLASS UN-TYPE CONF-STATE  VM-ASSIGN  VM-USAGE _____ (24)
*** D4  DVC      D3435  ATTACHED    BY-GUEST   EXCL _____ (25)
*** NBR0740 COMMAND COMPLETED 'SHOW-DEVICE-CONFIGURATION';
***          (RESULT:SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
***

```

- (20) Für die VM2 wird die Art der Gerätezuordnung (BY VM-ADMIN, BY GUEST) und die Benutzungsart (EXCL, SHARED) angezeigt.
- (21) Das Privileg ASSIGN-BY-GUEST für die VM und der zugeordnete Assignment Set werden angezeigt.
- (22) Im Gastsystem wird der Pubset VM04 im exklusiven Zugriffsmodus importiert. Der Pubset besteht aus dem Plattengerät D4.
- (23) Der Gastsystem-Operator informiert sich über den VM2000-Zustand der implizit zugeordneten Plattengeräte seines Gastsystems.
- (24) Die Ausgabespalten VM-ASSIGN und VM-USAGE informieren auch den Gastsystem-Operator über die Art der Zuordnung und die Benutzungsart.
- (25) Für das Plattengerät D4 hat sich die Benutzungsart durch das exklusive Importieren des Pubset von SHARED auf EXCLUSIVE geändert.

*Ändern der Benutzungsart*

```
/show-vm-device-status units=*std,information=*all,
      select=*par(state=*assigned(vm-id=system2)) _____ (26)
```

```
UNIT DEV-TYPE PAV  S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
D2   D3435                EXCL  2 SYSTEM2  VM-ADMIN(P)
D3   D3435                SYS2IMPL SH(I)   ( 2)    MIXED
                                           1 MONITOR VM-ADMIN
                                           2 SYSTEM2 GUEST
D4   D3435                SYS2IMPL(P) EXCL  2 SYSTEM2 GUEST _____ (27)
D5   D3435                SYS2IMPL  SH(D)  2 SYSTEM2 GUEST
Z2   SKP2                  EXCL  2 SYSTEM2 VM-ADMIN
Z3   SKP2                  EXCL  2 SYSTEM2 VM-ADMIN
X2   HNC                   SYS2IMPL EXCL  2 SYSTEM2 GUEST
X3   HNC                   SYS2IMPL EXCL  2 SYSTEM2 GUEST
```

```
/modify-vm-device-usage vm-id=system2,usage=*shared,
      units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=d4)) _____ (28)
```

```
VMS4230 DEVICE USAGE OF PUBSET 'VM04' WITH PUBRES DEVICE 'D4' MODIFIED
```

```
/show-vm-device-status
      units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=d4))
UNIT DEV-TYPE PAV  S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
D4   D3435                SYS2IMPL(P) SH(D)  2 SYSTEM2 GUEST _____ (29)
```

- (26) Der VM2000-Administrator informiert sich über den detaillierten Status der Geräte, die der VM2 zugeordnet sind.
- (27) Für die Platte D4 hat sich die Benutzungsart durch das exklusive Importieren des Pubset von SHARED auf EXCLUSIVE geändert, siehe (25).
- (28) Der VM2000-Administrator möchte trotzdem die Benutzungsart SHARED für diese Geräte wieder einstellen.
- (29) Die Benutzungsart SHARED ist trotz exklusiver Benutzung des Pubset im Gastsystem wieder eingestellt.

*Implizite Pubset-Freigabe*

```

***
*** Gastsystem-Operating auf der VM2:
*** /export-pubset pubset=vm04 _____ (30)
*** DMS035D EXPORT-PUBSET TASK WITH TSN 'XABV' FOR PUBSET WITH PUBSET ID
*** 'VM04' HAS BEEN CREATED AND STARTED
*** PRO6005 GUARDS CATALOG ':VM04:$TSOS.SYSCAT.GUARDS' CLOSED
*** DMS037F EXPORT-PUBSET PROCESSING COMPLETED FOR PUBSET 'VM04'
*** NBR0740 COMMAND COMPLETED 'EXPORT-PUBSET';
*** (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=DMS037F); DATE: <date>
*** /detach-device unit=*pubset-devices(pubset=vm04) _____ (31)
*** NKR0092 'DEVICE =D4': /DETACH-DEVICE PENDING ACCEPTED
*** NKR0045 *** 'DEVICE =D4' DETACHED ***
*** NBR0740 COMMAND COMPLETED 'DETACH-DEVICE';
*** (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
***
% VMS4009 DEVICE 'D4' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
(BY GUEST) _____ (32)
/show-vm-device-status
      units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=e057)),
      information=*all
UNIT DEV-TYPE PAV S ASSIGN-SET USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY _____ (33)
D4 D3435 SYS2IMPL(P)

```

- (30) Im Gastsystem wird der Pubset VM04 exportiert.
- (31) Das (ggf. die) Pubset-Gerät(e) werden im Gastsystem weggeschaltet und damit der VM entzogen.
- (32) VM- und VM2000-Administrator werden über freilaufende Meldungen von der impliziten Gerätefreigabe unterrichtet.
- (33) Das Gerät hat wieder seinen ursprünglichen Status.

*Explizite in implizite Pubset-Zuordnung umwandeln*

```
/add-vm-devices units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=d4)),  
vm-id=system2 _____ (34)
```

```
VMS4005 DEVICE 'D4' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)  
VMS4220 PUBSET 'VM04' WITH PUBRES DEVICE 'D4' ASSIGNED TO VM (2,SYSTEM2)
```

```
/show-vm-device-status information=*std,  
units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=d4)) _____ (35)
```

```
UNIT DEV-TYPE PAV S ASSIGN-SET USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY _____  
D4 D3435 SYS2IMPL(P) EXCL 2 SYSTEM2 VM-ADMIN(P)
```

```
***  
*** Gastsystem-Operating auf der VM2:
```

```
*** /attach-device  
unit=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=d4)) _____ (36)
```

```
*** NKRO042 'DEVICE =D4': ATTACH ACCEPTED
```

```
*** NKRO040 'DEVICE =D4' ATTACHED
```

```
*** NKVD010 DISK 'VM04.0' MOUNTED ON DEVICE 'D4'
```

```
*** NBRO740 COMMAND COMPLETED 'ATTACH-DEVICE';
```

```
*** (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
```

```
***
```

```
/remove-vm-devices vm-id=system2,  
units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=d4)) _____ (37)
```

```
VMS4085 DEVICE 'D4' STILL ATTACHED IN GUEST SYSTEM. DEVICE NOT REMOVED  
VMS4223 VM2000 COMMAND /REMOVE-VM-DEVICES FOR PUBSET SPECIFIED BY  
PUBRES DEVICE OR CATID 'D4' REJECTED
```

```
/remove-vm-devices units=*pubset-devices(  
pubset=*by-pubres-device(unit=d4)),vm-id=system2,  
force=*no(wait-for-unassign=*yes) _____ (38)
```

```
VMS4087 DEVICE 'D4' REMAINS ASSIGNED TO VM (2,SYSTEM2) UNTIL DETACH  
IN GUEST SYSTEM HAS BEEN DONE
```

```
VMS4235 SOME DEVICES OF PUBSET 'VM04' WITH PUBRES DEVICE 'D4' REMAIN  
ASSIGNED TO VM (2,SYSTEM2) UNTIL DETACH IN GUEST SYSTEM HAS BEEN DONE
```

- (34) Der VM2000-Administrator ordnet der VM2 das (ggf. die) Gerät(e) des Pubset explizit und exklusiv zu.
- (35) Die Ausgabe von `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS` zeigt dies an. Für das Gerät D4 wird in der Spalte `ASSIGNED-BY` das Attribut `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT` angezeigt.
- (36) Die Geräte werden im Gastsystem zugeschaltet.
- (37) Der VM2000-Administrator kann die Geräte nicht entziehen, da sie im Gastsystem noch zugeschaltet sind.
- (38) Mit dem Operanden `FORCE=*NO(WAIT-FOR-UNASSIGN=*YES)` ändert der VM2000-Administrator die explizite in eine implizite Zuordnung (`FORCE=*YES` sollte nur in Ausnahmefällen verwendet werden).

```

/show-vm-device-status information=*std,
    units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=d4))
UNIT DEV-TYPE PAV   S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY  _____ (39)
D4   D3435          SYS2IMPL(P) SH(D)  2 SYSTEM2  GUEST
***
*** Gastsystem-Operating auf der VM2:
*** /detach-device unit=*pubset-devices(pubset=vm04) _____ (40)
*** NKRO092 'DEVICE      =D4': /DETACH-DEVICE PENDING ACCEPTED
*** NKRO045 *** 'DEVICE      =D4' DETACHED ***
*** NBR0740 COMMAND COMPLETED 'DETACH-DEVICE';
***          (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
***
%   VMS4009 DEVICE 'D4' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
      (BY GUEST) _____ (41)
/show-vm-device-status units=*pubset-devices(
    pubset=*by-pubres-device(unit=d4)), information=*std
UNIT DEV-TYPE PAV   S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY  _____ (42)
D4   D3435          SYS2IMPL(P)

```

- (39) Die Ausgabe von /SHOW-VM-DEVICE-STATUS zeigt an, dass das Gerät der VM nun implizit zugeordnet ist. Das Attribut PUBRES-FOR-ASSIGNMENT (Spalte ASSIGNED-BY) wurde dem Pubres-Gerät für diese VM wieder entzogen. Gleichzeitig hat sich auch die Benutzungsart geändert (SH(D)), weil der Pubset im Gastsystem nicht exklusiv importiert ist.
- (40) Das (ggf. die) Gerät(e) werden im Gastsystem weggeschaltet und damit implizit freigegeben.
- (41) VM- und VM2000-Administrator werden über freilaufende Meldungen von der impliziten Gerätefreigabe unterrichtet.
- (42) Das Gerät ist wieder frei.

*Implizite Gerätefreigabe bei Shutdown*

```

/shutdown-vm vm-id=system2,action=*shutdown(quiet-time=0) _____ (43)
VMS2054 SHUTDOWN OF GUEST SYSTEM ON VM (2,SYSTEM2) INITIATED
% VMS2051 GUEST SYSTEM ON VM (2,SYSTEM2) DOWN; REASON: SHUTDOWN
% VMS4009 DEVICE 'D3' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) _____ (44)
% VMS4009 DEVICE 'D5' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
% VMS4009 DEVICE 'X2' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
% VMS4009 DEVICE 'X3' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
/show-vm-attributes vm-id=system2,information=*all
      CPU-POOL(P)
VM-ID      VM-GROUP(G)  CPU-Q    MAX-U    PROC    MEM-SIZE  MAX-IO
  2 SYSTEM2  *STDPPOOL(P)  30.00   100.00   1(+1)    128 MB   (100)

VM-ID      STATE          GUEST   VERSION  ADMIN  PRIV
  2 SYSTEM2  DOWN          BS2-OSD V09.0A  NO     AG,AS _____ (45)

VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC
  2 SYSTEM2  *STDPPOOL          30.00/  25.00  100.00/ 25.00  1(+1)

VM-ID      SCHED ACT-I  VIRT CPUS
  2 SYSTEM2  TS     NO     00(IDLE)

VM-ID      VM-MONJV
  2 SYSTEM2  NO VM-MONJV ASSIGNED

VM-ID      UNITS
  2 SYSTEM2  ASSIGNED BY VM-ADMIN
      EXCL:  D2,Z2,Z3 _____ (46)
...

```

- (43) Der VM2000-Administrator leitet den Shutdown im Gastsystem ein.
- (44) Die restlichen, implizit zugeordneten Geräte der VM2 werden freigegeben (freilaufende Meldungen an den VM- und VM2000-Administrator).
- (45) Das abschließende Informationskommando zeigt, dass das Gastsystem auf der VM2 nicht mehr aktiv ist.
- (46) Nur die explizit zugeordneten Geräte sind noch bei der VM2.

*Explizite Gerätefreigabe beim Beenden der VM*

```

/delete-vm vm-id=system2 _____ (47)
VMS4009 DEVICE 'Z2' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE 'Z3' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE 'D2' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4619 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) REMOVED FROM CPU POOL '*STDPOOL'
VMS4024 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) TERMINATED
/show-vm-assignment-set set-name=sys2impl _____ (48)
ASSIGNMENT-SET #DEVICES VM-ID
SYS2IMPL 5 NONE
/modify-vm-device-attributes units=*by-assignment-set(set-name=sys2impl),
                             assign-by-guest=*no _____ (49)
/show-vm-assignment-set set-name=sys2impl _____ (50)
ASSIGNMENT-SET #DEVICES VM-ID
SYS2IMPL 0 NONE
/delete-vm-assignment-set set-name=sys2impl _____ (51)
VMS4205 ASSIGNMENT SET 'SYS2IMPL' DELETED
/show-vm-assignment-set _____ (52)
ASSIGNMENT-SET #DEVICES VM-ID
*STDSET 0 NONE

```

- (47) Die VM2 wird beendet. Die explizit zugeordneten Geräte werden entzogen.
- (48) Der Assignment Set SYS2IMPL ist keiner VM mehr zugeordnet, er enthält aber noch 5 Geräte.
- (49) Die Geräte im Assignment Set SYS2IMPL sollen nicht mehr für die implizite Gerätezuordnung zugelassen werden.
- (50) Der Assignment Set SYS2IMPL enthält nun keine Geräte mehr, er kann aufgelöst werden.
- (51) Der Assignment Set SYS2IMPL wird aufgelöst.
- (52) Nur der Assignment Set \*STDSET existiert noch.

## 6.4.3 Spezielle Geräte

### Virtuelle Konsole

Es wird empfohlen, Gastsysteme über KVP-Konsolen oder logische Konsolen zu bedienen, siehe [Seite 100](#).

Zusätzlich sieht das Bedienkonzept von VM2000 auf S-Servern eine Emulation der Gast-system-Konsole durch den VM2000-Hypervisor vor, siehe [Abschnitt „Bedienen der Gastsysteme \(VC-Dialog über \\$VMCONS\)“ auf Seite 117](#).



Virtuelle Konsolen müssen der VM explizit zugeordnet werden (`TYPE=*VC`). Das Attribut `ASSIGN-BY-GUEST=*YES` kann für virtuelle Konsolen nicht eingestellt werden.



Auf SQ-Servern stehen virtuelle Konsolen (als generierte Geräte) nicht zur Verfügung. Der VC-Dialog über `$VMCONS` ist trotzdem möglich.

### Dummy-Bandgeräte

Dummy-Bandgeräte, die von der Systembetreuung festgelegt werden, werden als Ausweichgeräte bei der Bandgeräteverwaltung in BS2000/OSD benutzt. Sie sollten nicht mit dem Attribut `ASSIGN-BY-GUEST=*YES` zur impliziten Gerätezuordnung versehen werden. Das Gerät kann somit gleichzeitig in mehreren Gastsystemen zugeschaltet sein (`/ATTACH-DEVICE`) ohne dass das Gerät der VM zugeordnet wird. Es werden auch keine Ein-/Ausgaben von Benutzern auf Dummy-Bandgeräte ausgeführt.

### Kommunikationsgeräte

Für den Anschluss eines Gastsystems an ein lokales Rechnernetz (LOCLAN / ZASLAN / BRGLAN) und/oder an ein weites Rechnernetz (WAN) gibt es die gleichen Möglichkeiten wie für den Native-Betrieb.

Details zur Konfiguration der Kommunikationsgeräte finden Sie im [Abschnitt „Lokale und ferne Kommunikation“ auf Seite 64](#).

### Snap-Units (Virtual Devices)

Snap-Units sind virtuelle Geräte der Plattenspeichersysteme. Sie realisieren eine „Copy on Write“-Kopie einer Platte. Mit einer solchen Kopie kann die Originalplatte wieder hergestellt werden.

Snap-Units werden im Plattenspeichersystem und bei der Hardware-Generierung des Servers (mit IOGEN (S-Server) bzw. in X2000 (SQ-Server)) konfiguriert bzw. generiert.

VM2000 erkennt Snap-Units in Symmetrix- und ETERNUS DX-Plattenspeichersystemen.



Alle von VM2000 erkannten Snap-Units werden in der Informationsausgabe von `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS` in der Spalte `S` mit „S“ gekennzeichnet. Mit diesem Kommando kann auch gezielt nach Snap-Units gesucht werden.



Snap-Units in anderen Plattenspeichersystemen werden von VM2000 nicht immer erkannt und in der Informationsausgabe gekennzeichnet.

Gastsysteme (ab BS2000/OSD V7.0) können Snap-Units in zwei Varianten benutzen:

- Benutzung von Snapsets

Ein Snapset ist eine Sicherungskopie eines Pubset, die auf Snap-Units im Plattenspeichersystem angelegt wurde. Dabei entspricht jede Pubset-Platte einer Snap-Unit. Snapsets werden mit BS2000-Kommandos verwaltet (z.B. `/RESTORE-FROM-SNAPSET`). Die Auswahl von Snap-Units für das Einrichten von Snapsets erfolgt automatisch durch BS2000/OSD. Snap-Units werden automatisch beim Importieren des Pubset zugeschaltet und dabei unter VM2000 implizit der VM zugeordnet.

Unter VM2000 erlaubt das Privileg `AUTO-SNAP-ASSIGNMENT` dem Gastsystem auf einer VM, sich Snap-Units eines Snapset implizit zuzuordnen, ohne dass VM und Gerät für die implizite Gerätezuordnung vorbereitet sind (d.h. kein Privileg bzw. Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` für VM und Gerät).

Eine VM wird bei `/CREATE-VM` standardmäßig mit dem Privileg `AUTO-SNAP-ASSIGNMENT` versehen. Das Privileg wird bei `/SHOW-VM-ATTRIBUTES/-RESOURCES INFORMATION=*PRIVILEGES` mit `AS` angezeigt.

- Snap-Session über SHC-OSD

In Snap-Sessions unter SHC-OSD werden Snap-Paare (Original-Unit und Snap-Unit) erstellt, indem je einem zu spiegelnden Gerät eine Snap-Unit zugeordnet wird. Auch einem Pubset (bzw. den Pubset-Geräten) können entsprechend viele Snap-Units zugeordnet werden. Snap-Units können auch automatisch ausgewählt werden (Operandenwert `*AUTO-SELECT`).

Unter VM2000 müssen die Snap-Units einer Snap-Session über SHC-OSD generell die VM2000-Bedingungen für die implizite Gerätezuordnung erfüllen oder der VM explizit zugeordnet sein.

## 6.4.4 Gemeinsame Benutzung von Platten

VM2000 unterstützt sowohl den SPVS-Betrieb (SPVS=Shared Pubset) als auch den SPD-Betrieb (SPD=Shareable Private Disk) von Platten.

Bei Einsatz des Produkts HIPLEX MSCF und einer entsprechenden Hardware-Konfiguration ist der gleichzeitige Zugriff über mehrere BS2000/OSD-Server hinweg auf ein gemeinsam benutztes Pubset möglich (siehe Handbuch „HIPLEX MSCF“ [9]).

Abhängig davon, ob die virtuellen Maschinen, die diese Platten gemeinsam benutzen wollen, auf dem gleichen Server eingerichtet sind oder in einem Mehrrechnerverbund auf mehrere Server verteilt sind, muss der VM2000-Administrator unterschiedliche Maßnahmen ergreifen, die auf den folgenden Seiten beschrieben sind.

Zudem können in einem Mehrrechnerverbund neben Servern mit VM2000-Betrieb auch Server im Native-Betrieb nebeneinander ablaufen, die mit gemeinsam benutzbaren Platten arbeiten wollen.

Zu einem Zeitpunkt können maximal 16 Gastsysteme oder Server mit einem Shared-Pubset bzw. maximal 4 Gastsysteme oder Server mit einer SPD-Platte arbeiten.

### Ein-/Ausgabe-Behandlung für gemeinsam benutzte Platten

Siehe [Seite 293](#).

## Gemeinsame Benutzung von Platten durch mehrere VMs auf einem Server

Die gemeinsame Benutzung eines Plattengerätes durch verschiedene VMs auf einem Server wird eingeleitet durch implizite oder explizite Gerätezuordnung zur VM in der Benutzungsart `SHARED`, siehe [Seite 292](#) (z.B. mit `/ADD-VM-DEVICES ... ,TYPE=*SD`).

Die Benutzungsart `SHARED` bleibt bei `/SWITCH-VM-DEVICES` erhalten.

Gewünschte Konfiguration:

VMx und VMy wollen die Platten `DISK01`, `DISK02` und `DISK03` für SPVS- bzw. SPD-Betrieb nutzen.

Notwendige Maßnahmen des VM2000-Administrators:

Die Plattengeräte von `DISK01` bis `DISK03` müssen jeder VM als gemeinsam benutzbar zugeordnet werden, z.B. mit den Kommandos:

```
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(DISK01,DISK02,DISK03),VM-ID=VMx,TYPE=*SD
```

```
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(DISK01,DISK02,DISK03),VM-ID=VMy,TYPE=*SD
```

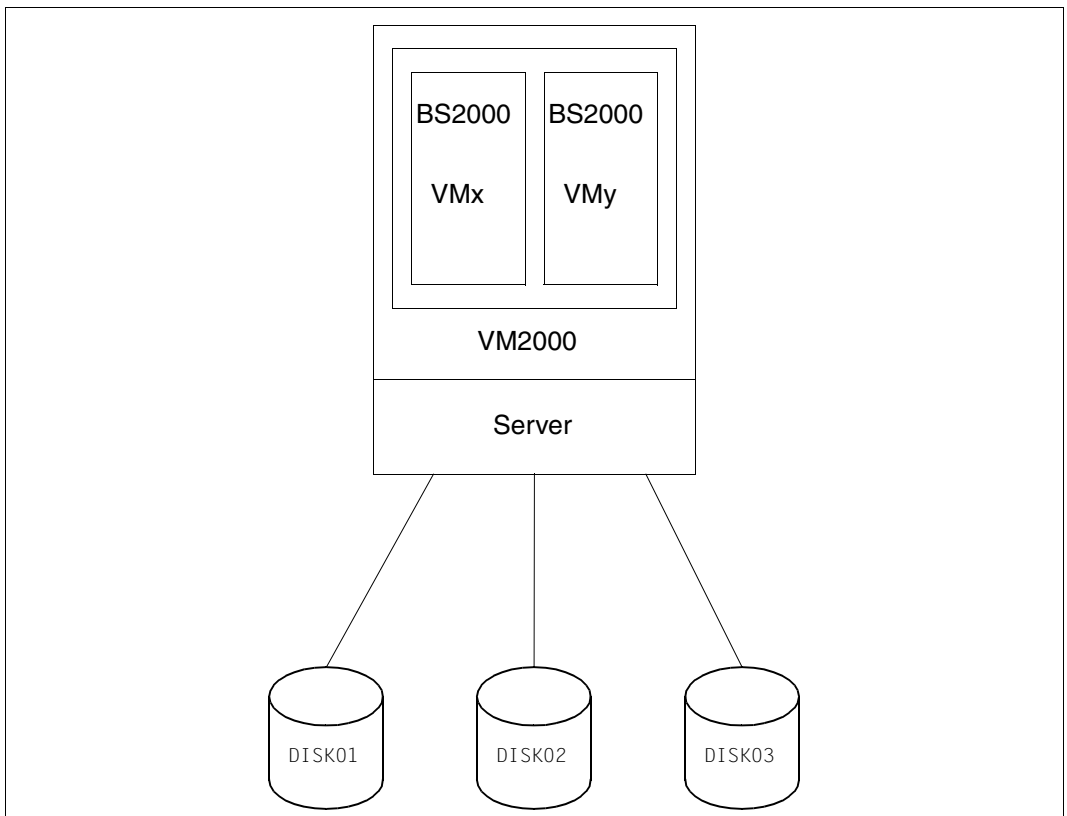


Bild 23: Gemeinsame Benutzung von Platten durch mehrere VMs auf einem Server

## Gemeinsame Benutzung von Platten in einem VM2000-Mehrrechnerverbund

In einer Mehrrechnerumgebung werden mehrere Server (ggf. unterschiedlicher Server-Serien) mit VM2000 parallel nebeneinander betrieben. Jeder Server kann auf die gemeinsam vorhandene Geräteperipherie zugreifen. Auf den Servern laufen die BS2000-Systeme als Gastsysteme unter VM2000.



Plattengeräte der Kanalperipherie können von S-Servern gemeinsam benutzt werden.

Plattengeräte der FC-Peripherie können von SQ-Servern gemeinsam benutzt werden.

Platten des Typs D3435 können von S- und SQ-Servern gemeinsam benutzt werden, wenn sie am S-Server über Typ FC-Kanal angeschlossen sind.

Folgende Konfigurationen können möglich sein:

### a) Gewünschte Konfiguration:

Auf Server 1 will nur die VMm und auf Server 2 nur die VMy die Platten DISK01, DISK02 und DISK03 für SPVS- bzw. SPD-Betrieb nutzen (siehe [Bild 24 auf Seite 341](#)).

Notwendige Maßnahmen des VM2000-Administrators:

Die Plattengeräte von DISK01 bis DISK03 sollten der VMm und der VMy jeweils **exklusiv** zugeordnet werden mit dem Kommando:

```
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(DISK01,DISK02,DISK03),VM-ID=VMm,TYPE=*NONE
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(DISK01,DISK02,DISK03),VM-ID=VMy,TYPE=*NONE
```

### b) Gewünschte Konfiguration:

Auf Server 1 will nur die VMm und auf Server 2 wollen beide VMs die Platten DISK01, DISK02 und DISK03 für SPVS- bzw. SPD-Betrieb nutzen (siehe [Bild 24 auf Seite 341](#)).

Notwendige Maßnahmen des VM2000-Administrators:

- Die Plattengeräte von DISK01 bis DISK03 sollten der VMm **exklusiv** zugeordnet werden mit dem Kommando:

```
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(DISK01,DISK02,DISK03),VM-ID=VMm,TYPE=*NONE
```

- Die Plattengeräte von DISK01 bis DISK03 müssen den beiden VMs (VMx und VMy) jeweils als **gemeinsam benutzbar** zugeordnet werden, z.B. mit dem Kommando:

```
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(DISK01,DISK02,DISK03),VM-ID=VMx,TYPE=*SD
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(DISK01,DISK02,DISK03),VM-ID=VMy,TYPE=*SD
```

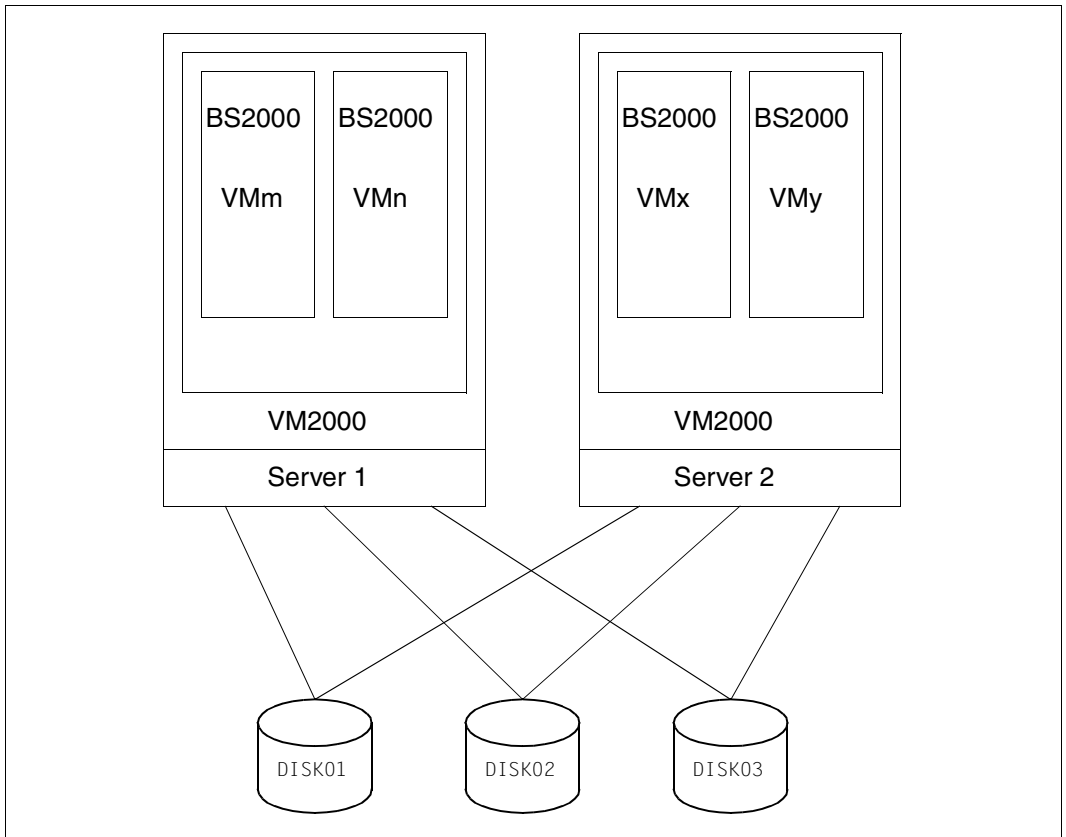


Bild 24: Gemeinsame Benutzung von Platten durch VMs auf verschiedenen Servern

## Gemeinsame Benutzung von Platten in einem gemischten Mehrrechnerverbund

Dieser Abschnitt gilt für Konfigurationen, die folgende **allgemeine** Kriterien erfüllen:

- SPD- oder SPVS-Betrieb zwischen mehreren BS2000-Systemen auf verschiedenen Servern unterschiedlicher Server-Serien
- mindestens eines der am SPD- oder SPVS-Betrieb beteiligten BS2000-Systeme läuft als Gastsystem unter VM2000
- mindestens eines der am SPD- oder SPVS-Betrieb beteiligten BS2000-Systeme läuft im Native-Betrieb



Plattengeräte der Kanalperipherie können von S-Servern gemeinsam benutzt werden.

Plattengeräte der FC-Peripherie können von SQ-Servern gemeinsam benutzt werden.

Platten des Typs D3435 können von S- und SQ-Servern gemeinsam benutzt werden, wenn sie am S-Server über Typ FC-Kanal angeschlossen sind.

Für gemeinsam benutzte Plattengeräte der Kanalperipherie (S-Server) ist zusätzlich zu beachten:

- eine oder mehrere der Platten mit Kanalanschluss für den SPD- oder SPVS-Betrieb sind über den selben Channel Director angeschlossen
- das „Dynamic Reconnection Feature“ des Channel Director wird ggf. genutzt

Das „Dynamic Reconnection Feature“ erfordert beim Zugriff durch mehrere Partner (Server), dass sich die Partner am HSI eindeutig unterscheiden. Dazu besitzt jeder Partner eine eindeutige Kennzeichnung, die so genannte „Path Group Id“. Alle Gastsysteme eines VM2000-Systems verwenden die gleiche und unter allen beteiligten Servern eindeutige „Path Group Id“.



Das folgende Beispiel gilt unter Berücksichtigung von „Path Group ID“ und „Dynamic Reconnection Feature“ auch für Plattengeräte der Kanalperipherie.

*Beispiel eines gemischten Mehrrechnerverbundes*

[Bild 25 auf Seite 344](#) zeigt ein Konfigurationsbeispiel der FC-Peripherie, in dem neben einem native laufenden BS2000-System zwei weitere Server, auf denen jeweils mehrere BS2000-Systeme als Gastssysteme unter VM2000 laufen, auf gemeinsam nutzbare Plattengeräte zugreifen.

Gewünschte Konfiguration:

Auf Server 1 will nur die VMm und auf Server 2 wollen beide VMs die Platten DISK01, DISK02 und DISK03 für SPVS- oder SPD-Betrieb nutzen.

Auf Server 3 wird ein BS2000-System ohne VM2000 betrieben, das zusammen mit den VMs auf den anderen Servern die Platten für SPVS- oder SPD-Betrieb nutzen will.

Notwendige Maßnahmen des VM2000-Administrators:

- Die Plattengeräte von DISK01 bis DISK03 sollten der VMm auf Server 1 **exklusiv** zugeordnet werden mit dem Kommando:

```
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(DISK01,DISK02,DISK03),VM-ID=VMm,TYPE=*NONE
```

- Die Plattengeräte von DISK01 bis DISK03 müssen den beiden VMs (VMx und VMy auf Server 2) jeweils als **gemeinsam benutzbar** zugeordnet werden, z.B. mit dem Kommando:

```
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(DISK01,DISK02,DISK03),VM-ID=VMx,TYPE=*SD  
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(DISK01,DISK02,DISK03),VM-ID=VMy,TYPE=*SD
```

- BS2000/OSD auf Server 3 verhält sich wie ein BS2000/OSD im Native-Verbund (siehe auch Handbuch „HIPLEX MSCF“ [9])

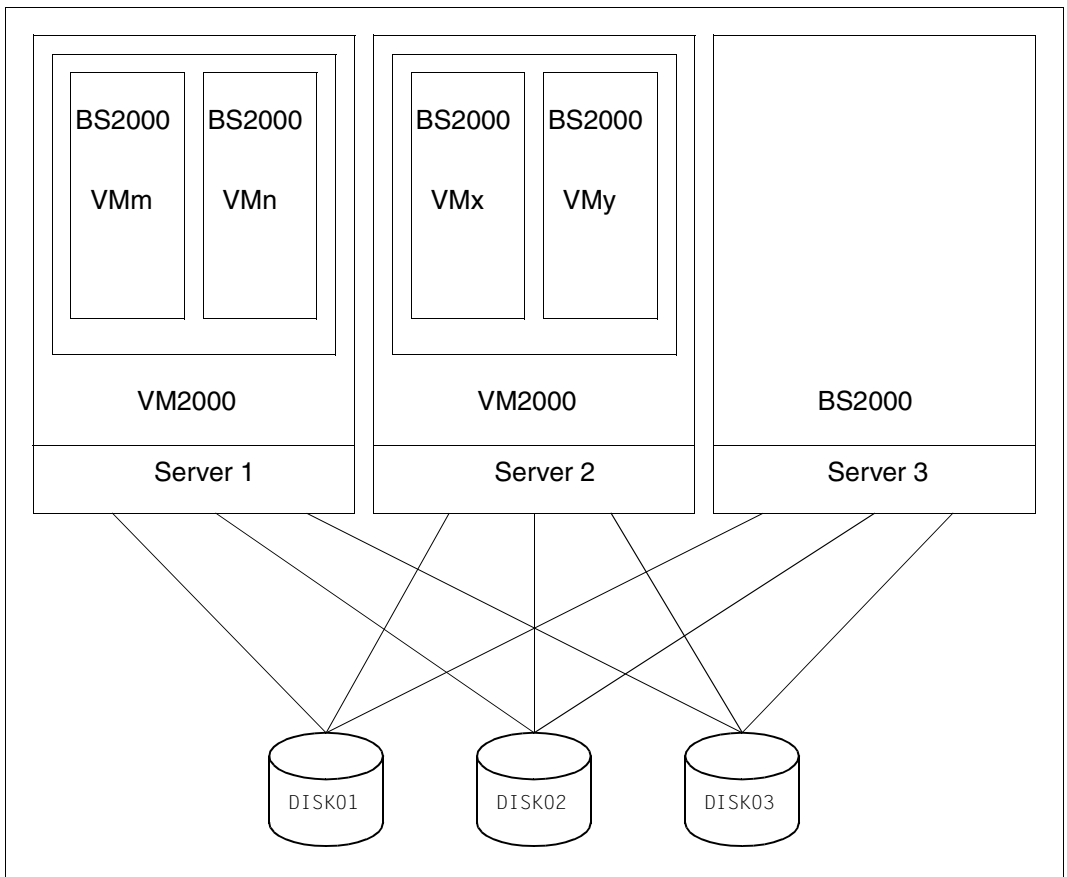


Bild 25: Gemeinsame Benutzung von Plattengeräten im gemischten Mehrrechnerverbund



### 6.4.5 Parallel Access Volume (PAV, S-Server)

Ein-/Ausgabe-Aufträge verschiedener Anwendungen auf das gleiche Gerät werden üblicherweise serialisiert. Später kommende Ein-/Ausgabe-Aufträge müssen warten, bis die vorangehende Ein-/Ausgabe beendet ist. Dieses Verhalten konnte bisher nur durch geeignete Datenorganisation auf unterschiedliche Datenträger verbessert werden.

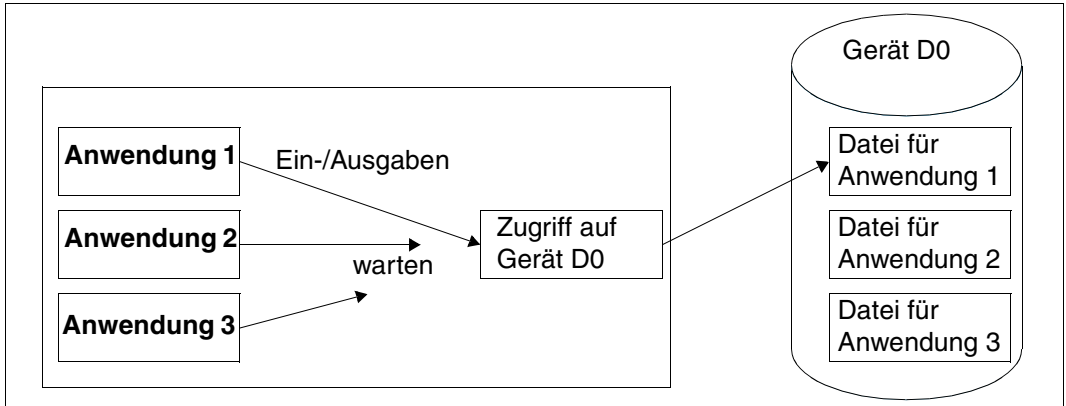


Bild 26: Anwendungen mit Ein-/Ausgabelast auf ein Gerät (serialisiert)

BS2000/OSD bietet für die Plattenspeichersysteme ETERNUS DX400/DX8000 und für Symmetrix-Systeme der Modellreihen 8xxx und DMX die Funktion Parallel Access Volume (PAV) an, mit der mehrere Ein-/Ausgaben auf ein Plattengerät (ein logisches Volume) parallel ausgeführt werden.

SQ Auf SQ-Servern stehen PAV-Geräte nicht zur Verfügung; dort werden die Ein-/Ausgaben automatisch von X2000 parallelisiert.

Ein PAV-Gerät besteht aus dem real existierenden so genannten **Basis-Gerät** (BASE) mit bis zu sieben so genannten **Alias-Geräten** (ALIAS).

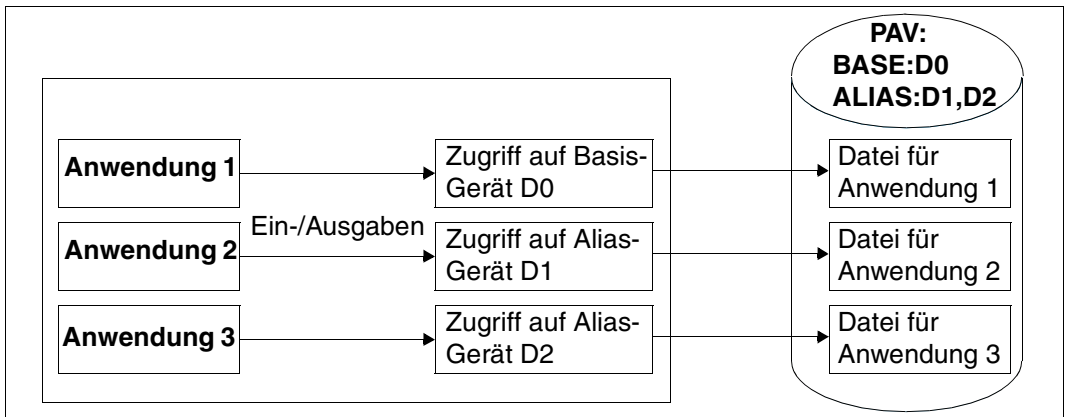


Bild 27: Anwendungen mit Ein-/Ausgabelast auf ein Gerät (Parallel Access Volume)

Weitere Informationen zum Thema PAV finden Sie im Handbuch „Systembetreuung“ [2].

### (Statisches) PAV im Native-Betrieb

PAVs werden abhängig von der Art ihres Kanalanschlusses bedient:

- Plattengeräte der Typen D3435 im FBA-Format und D3490-xx im CKD-Format am Typ S-Kanal  
Die PAVs werden dabei vom Systemservice im Symmetrix-Plattensystem eingerichtet. Die Eigenschaft „Basis-Gerät“ oder „Alias-Gerät“ sowie die Zuordnung der Alias-Geräte zum Basis-Gerät wird vom Betriebssystem beim Zuschalten eines Geräts erkannt.

Bei Änderungen an einem PAV durch den Systemservice im Symmetrix-Plattensystem muss das Basis-Gerät zuvor weggeschaltet werden. Nach der Änderung kann das Basis-Gerät wieder zugeschaltet werden. Beim Zuschalten werden die ggf. geänderten Einstellungen vom Betriebssystem erkannt.

Basis-Gerät und Alias-Geräte werden bei der Hardware-Generierung der Kanalperipherie (siehe Handbuch „Systeminstallation“ [1]) als eigenständige Geräte gleichen Typs mit unterschiedlichen Unit-Adressen und unterschiedlichen mnemotechnischen Gerätebezeichnungen an der gleichen Steuerung generiert.

- Plattengeräte des Typs D3435 im FBA-Format am Typ FC-Kanal  
PAV am FC-Kanal kann für Plattenspeichersysteme ETERNUS DX400/8000 und Symmetrix verwendet werden.

Die PAVs werden dabei nur bei der Generierung der IO-Konfigurationsdaten eingerichtet (Anweisung `DVC` von `IOGEN`). Die PAV-Einstellungen werden vom Betriebssystem aus den Generierungsdaten erkannt. Änderungen der PAV-Struktur erfordern eine neue Generierung oder eine dynamische IO-Konfigurationsänderung, siehe [Seite 348](#).

Basis-Gerät und Alias-Geräte werden bei der Hardware-Generierung der FC-Kanalperipherie (siehe Handbuch „Systeminstallation“ [1]) als eigenständige Geräte gleichen Typs mit gleichen Logical Unit Numbers aber unterschiedlichen Unit-Adressen und mnemotechnischen Gerätebezeichnungen an der gleichen Steuerung generiert.

BS2000/OSD schaltet beim Zuschalten des Basis-Geräts automatisch die zugehörigen Alias-Geräte zu. Nachdem Basis- und Alias-Geräte zugeschaltet sind, können Ein-/ Ausgaben für das PAV parallel über Basis- und Alias-Geräte abgewickelt werden. Die Gerätebelegung erfolgt im Betriebssystem weiter nur für das Basis-Gerät. Ein-/Ausgaben werden dabei von den Anwendungen an das Basis-Gerät gegeben, das Betriebssystem (Komponente `IOCNTL`) steuert die Ausführung über das Basis- oder ein Alias-Gerät.

Informationen über PAVs bietet das BS2000-Kommando `/SHOW-DEVICE-CONFIGURATION INFORMATION=*PAV`.

### (Statisches) PAV unter VM2000

PAVs können unter VM2000 für das Monitorsystem und die Gastsysteme eingesetzt werden.

Das Basis-Gerät kann einer VM explizit oder implizit zugeordnet werden, siehe [Seite 285](#).

Alias-Geräte werden einer VM, unabhängig von der Einstellung `ASSIGN-BY-GUEST`, stets implizit zugeordnet, wenn das Basis-Gerät im Gastsystem zugeschaltet wird. Eine explizite Zuordnung von Alias-Geräten wird abgewiesen.



Wurde einer VM ein (Alias-)Gerät explizit zugeordnet, weil die Eigenschaft „Alias-Gerät“ nicht festgestellt werden konnte, so wird diese Zuordnung rückgängig gemacht, sobald die Eigenschaft „Alias-Gerät“ festgestellt wird (Meldung `VMS4192`).

Alias-Geräte haben stets die gleiche Benutzungsart wie das zugehörige Basis-Gerät.

Die Benutzungsart eines Basis-Geräts kann mit `/MODIFY-VM-DEVICE-USAGE USAGE=*SHARED/*EXCLUSIVE` geändert werden (damit ändert sich auch die Benutzungsart seiner Alias-Geräte).

Zu Ein-/Ausgaben für gemeinsam benutzbare Geräte siehe auch [Seite 293](#).

Ein (implizit oder explizit zugeordnetes) Basis-Gerät kann einer VM explizit entzogen werden. Bei impliziter Freigabe wird das Basis-Gerät durch das Gastsystem freigegeben (siehe [Seite 290](#)). Alias-Geräte werden automatisch mit dem Basis-Gerät freigegeben. Ein explizites Entziehen von Alias-Geräten wird abgewiesen.

Bei Änderungen an einem PAV im Symmetrix-Plattensystem (Plattengeräte am Typ S-Kanal) muss das Basis-Gerät zuvor in allen Gastsystemen, denen das Basis-Gerät zugeordnet ist, weggeschaltet (und den VMs entzogen) werden. Nach Änderung kann es wieder (den VMs zugeordnet und) zugeschaltet werden. Beim (Zuordnen und) Zuschalten werden die (neuen) PAV-Einstellungen von VM2000 und vom Gastsystem erkannt.

Informationen speziell über PAVs unter VM2000 erhalten Sie mit `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS`. Über den Operanden `PAV-ATTRIBUTE` können Sie die Auswahl von PAVs steuern. Mit dem Operand `INFORMATION=*PAV` wird zusätzlich die PAV-Struktur für das betreffende Gerät dargestellt.

Um unter VM2000 eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Ein-/Ausgaben für gemeinsam benutzte Platten zu erreichen, bevorzugt die Komponente `IOCNTL` in den Gastsystemen das Basis- oder ein spezielles Alias-Gerät. Die Auswahl erfolgt über den VM-Index. Bevorzugte Basis- oder Alias-Geräte können auch in jedem Gastsystem explizit definiert werden mit dem BS2000-Kommando (siehe [Seite 201](#))

```
/MODIFY-IO-UNIT UNIT=*DEVICE(NAME=..., STATE=*PAV-PREFERRED-DEVICE(...))
```

## Dynamisches PAV im Native-Betrieb

Statisches PAV, wie zuvor beschrieben, verlangt eine vorausschauende Planung auf die zukünftige Geräteauslastung. Bei der Generierung im BS2000/OSD muss bedacht werden, dass für jedes Alias-Gerät eine eigene Adresse benötigt wird.

Dynamisches PAV (die IORM-Funktion DPAV, siehe [Seite 359](#) und das Handbuch „Dienstprogramme“ [3]) kommt mit weniger Alias-Geräten aus. Wie beim statischen PAV müssen Alias-Geräte generiert werden, es ist jedoch nicht erforderlich, für jedes Volume im Voraus die maximal benötigten Alias-Geräte vorzusehen. DPAV weist autonom Alias-Geräte denjenigen Volumes zu, die am meisten davon profitieren.



Die IORM-Funktion DPAV wird native und unter VM2000 für Plattengeräte an Typ FC-Kanälen der S-Server angeboten.

## Dynamisches PAV unter VM2000

DPAV unter VM2000 setzt das Subsystem IORM im Monitorsystem voraus.

Bei einem Engpass für ein PAV-Gerät in einem Gastsystem beauftragt das IORM-Subsystem im Gastsystem das IORM-Subsystem im Monitorsystem folgende Aktionen zu koordinieren und durchzuführen:

1. Suche nach dem Alias-Gerät, das am wenigsten ausgelastet ist.
2. Beauftrage alle BS2000-Gastsysteme, das ausgewählte Alias-Gerät wegzuschalten. Das Alias-Gerät wird dabei der VM entzogen, weil ein Alias-Gerät einer VM nur implizit zugeordnet wird.
3. Ordne das ausgewählte Alias-Gerät mit dynamischer Konfigurationsänderung (`/REMOVE-IO-UNIT`, `/ADD-IO-UNIT`) dem neuen Basis-Gerät zu.
4. Informiere alle BS2000-Gastsysteme über die neue Zuordnung. Dabei wird in den Gastsystemen, in denen das Basis-Gerät zugeschaltet ist, auch das neu konfigurierte Alias-Gerät zugeschaltet und damit der eigenen VM implizit zugeordnet.

### Beispiel zum Einsatz von (statischem) PAV unter VM2000

In diesem Beispiel wird dem Monitorsystem ein Basis-Gerät zugeordnet. Das Basis-Gerät wird im Monitorsystem zu- und dann wieder weggeschaltet.

```

/show-vm-device-status units=*std,information=*pav,
                        select=*par(state=*disposable,pav-attribute=*base) —— (1)
UNIT DEV-TYPE PAV  S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
2300 STDDISK  BASE  _____ (2)
      (BASE: 2300; ALIAS: 2310,2320,2330)
2301 STDDISK  BASE
      (BASE: 2301; ALIAS: 2311,2321,2331)
2302 STDDISK  BASE
      (BASE: 2302; ALIAS: 2312,2322,2332)
2303 STDDISK  BASE
      (BASE: 2303; ALIAS: 2313,2323,2333)
2304 STDDISK  BASE
      (BASE: 2304; ALIAS: 2314,2324,2334)
2305 STDDISK  BASE
      (BASE: 2305; ALIAS: 2315,2325,2335)
... (Ausgabe gekürzt)
5400 STDDISK  BASE
      (BASE: 5400; ALIAS: 540C)
/add-vm-devices units=2300,vm-id=monitor _____ (3)
VMS4005 DEVICE '2300' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (1,MONITOR)
/show-vm-device-status units=23*,information=*pav,
                        select=*par(state=*assigned(vm-id=monitor)) —— (4)
UNIT DEV-TYPE PAV  S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
2300 STDDISK  BASE                EXCL  1 MONITOR  VM-ADMIN
      (BASE: 2300; ALIAS: 2310,2320,2330)

```

- (1) Der VM2000-Administrator informiert sich, welche Basis-Geräte frei sind. Es sollen detaillierte Informationen über die Konfiguration der PAVs (Base- und Alias-Geräte) angezeigt werden.
- (2) Die Liste der freien Basis-Geräte und ihrer Alias-Geräte wird ausgegeben.
- (3) Der Monitor-VM wird das Basis-Gerät 2300 explizit zugeordnet.
- (4) Der VM2000-Administrator lässt sich alle Geräte, deren mnemotechnische Gerätebezeichnung mit 23 beginnt und die der Monitor-VM zugeordnet sind, anzeigen. Derzeit ist nur das Basisgerät 2300 zugeordnet.

```

***
*** Gastsystem-Operating auf der Monitor-VM:
*** /attach-device unit=2300 _____ (5)
*** NKRO042 'DEVICE      =2300': ATTACH ACCEPTED
*** NKRO042 'DEVICE      =2300': ATTACHED
*** NKRO042 'DEVICE      =2310': ATTACH ACCEPTED _____ (6)
*** NKRO042 'DEVICE      =2320': ATTACH ACCEPTED
*** NKRO042 'DEVICE      =2330': ATTACH ACCEPTED
*** NKVD010 DISK 'PF1.00' MOUNTED ON DEVICE '2300'
*** NBR0740 COMMAND COMPLETED 'ATTACH-DEVICE';
***          (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: 2006-11-13
*** NKRO073 ALIAS DEVICE '2310' LINKED TO BASE DEVICE '2300'
*** NKRO073 ALIAS DEVICE '2320' LINKED TO BASE DEVICE '2300'
*** NKRO073 ALIAS DEVICE '2330' LINKED TO BASE DEVICE '2300'
*** NKRO040 'DEVICE      =2310' ATTACHED
*** NKRO040 'DEVICE      =2320' ATTACHED
*** NKRO040 'DEVICE      =2330' ATTACHED
***
% VMS4005 DEVICE '2310' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (1,MONITOR)
          (BY GUEST) _____ (7)
% VMS4005 DEVICE '2320' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (1,MONITOR) (BY GUEST)
% VMS4005 DEVICE '2330' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (1,MONITOR) (BY GUEST)

```

```

/show-vm-device-status units=23*,information=*pav,
                        select=*par(state=*assigned(vm-id=monitor))
UNIT DEV-TYPE PAV   S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
2300 D3435    BASE           EXCL  1 MONITOR  VM-ADMIN
      (BASE: 2300; ALIAS: 2310,2320,2330)
2310 D3435    ALIAS           EXCL  1 MONITOR  GUEST _____ (8)
      (BASE: 2300; ALIAS: 2310,2320,2330)
2320 D3435    ALIAS           EXCL  1 MONITOR  GUEST
      (BASE: 2300; ALIAS: 2310,2320,2330)
2330 D3435    ALIAS           EXCL  1 MONITOR  GUEST
      (BASE: 2300; ALIAS: 2310,2320,2330)

```

- (5) Im Monitorsystem wird das Basis-Gerät zugeschaltet.
- (6) Implizit werden dadurch auch die Alias-Geräte der Monitor-VM implizit zugeordnet und zugeschaltet.
- (7) VM- und VM2000-Administrator werden über freilaufende Meldungen von der impliziten Gerätezuordnung unterrichtet.
- (8) Der VM2000-Administrator wiederholt das Kommando aus (4). Nun sind auch die Alias-Geräte der Monitor-VM implizit mit gleicher Benutzungsart zugeordnet.

```

/show-vm-attributes vm-id=monitor,information=*units _____ (9)
VM-ID          UNITS
 1 MONITOR     ASSIGNED BY VM-ADMIN
                EXCL:   C2,C3,V0,V1,2300,2430,2431,2432,2433
                SHARED: 22F4,22F5,22F6,22F7,58F2
                ASSIGNED BY GUEST
                EXCL:   2310,2320,2330
***
*** Gastsystem-Operating auf der Monitor-VM:
*** /detach-device unit=2300 _____ (10)
*** NKRO092 'DEVICE      =2300': /DETACH-DEVICE PENDING ACCEPTED
*** NKRO045 *** 'DEVICE      =2300' DETACHED ***
*** NBRO740 COMMAND COMPLETED 'DETACH-DEVICE';
***          (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: 2006-11-13
*** NKRO074 ALIAS DEVICE '2310' UNLINKED FROM BASE DEVICE '2300' _____ (11)
*** NKRO074 ALIAS DEVICE '2320' UNLINKED FROM BASE DEVICE '2300'
*** NKRO074 ALIAS DEVICE '2330' UNLINKED FROM BASE DEVICE '2300'
*** NKRO045 *** 'DEVICE      =2310' DETACHED ***
*** NKRO045 *** 'DEVICE      =2320' DETACHED ***
*** NKRO045 *** 'DEVICE      =2330' DETACHED ***
***
% VMS4009 DEVICE '2310' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (1,MONITOR)
                (BY GUEST) _____ (12)
% VMS4009 DEVICE '2320' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (1,MONITOR) (BY GUEST)
% VMS4009 DEVICE '2330' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (1,MONITOR) (BY GUEST)

/show-vm-device-status units=23*,information=*pav,
                select=*par(state=*assigned(vm-id=monitor)) _____ (13)
UNIT DEV-TYPE PAV   S ASSIGN-SET  USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
2300 D3435   BASE                EXCL 1 MONITOR VM-ADMIN
                (BASE: 2300; ALIAS: 2310,2320,2330)
/remove-vm-devices units=2300,vm-id=monitor
VMS4005 DEVICE '2300' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (1,MONITOR)

```

- (9) Für einen VM-Administrator liefert /SHOW-VM-ATTRIBUTES die entsprechenden Informationen über die Geräte seiner VM.
- (10) Im Monitorsystem wird das Basis-Gerät wieder weggeschaltet.
- (11) Implizit werden dadurch auch die Alias-Geräte weggeschaltet und implizit freigegeben.
- (12) VM- und VM2000-Administrator werden über freilaufende Meldungen von der impliziten Gerätefreigabe unterrichtet.
- (13) Nur das Basis-Gerät ist der Monitor-VM explizit zugeordnet.

## 6.4.6 Einsatz des High-Speed Network Connect HNC (S-Server)

Der High-Speed Network Connect HNC verbindet S-Server mit dem LAN. Zu seiner Bedienung und Verwaltung bietet der HNC eine Web-Oberfläche, den HNC-Manager.

Nähere Informationen zum HNC (HNC-IV 91853 und HNC-V 91854) finden Sie im Handbuch „HNC“ [21].

Mit **einem** HNC können unter VM2000 Netzverbindungen zum Monitorsystem und allen weiteren Gastsystemen aufgebaut werden.

Der Datentransfer zwischen den verschiedenen BS2000-Gastsystemen kann intern im HNC erfolgen, ohne das Netz zu belasten. Über dieses interne Netz kann ein Gastsystem mit einem anderen Gastsystem auf dem eigenen Server oder mit einem Gastsystem auf einem anderen Server (bei zwei Kanalanschlüssen) kommunizieren, ohne den Umweg über ein externes Netz nehmen zu müssen.

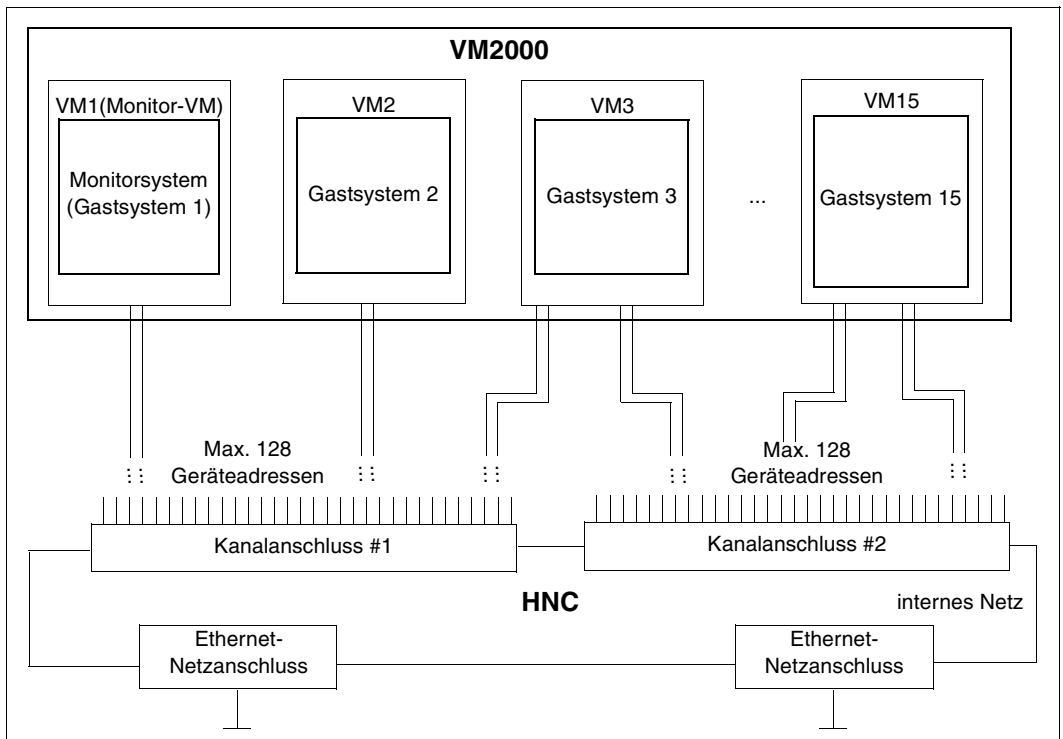


Bild 28: Nutzung des HNC unter VM2000 für 15 Gastsysteme

Soll ein spezielles Gastsystem von den Netzen des HNC erreicht werden, muss in diesem Gastsystem für jedes Netz ein BCAM-Leitungsanschluss definiert und im HNC dafür ein Geräteadresspaar eingerichtet werden.



Werden also beispielsweise drei Ethernet-Netze angeschlossen und soll jedem dieser Netze und dem internen Netz ein Zugang zu allen eingerichteten Gastsystemen möglich sein, so sind maximal 32 Gastsysteme von diesen Netzen über einen HNC erreichbar:

- Pro Netz gibt es einen BCAM-Leitungsanschluss je Gastsystem.
- Bei vier unterschiedlichen Netzen gibt es also vier BCAM-Leitungsanschlüsse je Gastsystem.
- Bei maximal 128 möglichen BCAM-Leitungsanschlüssen sind also maximal 32 Gastsysteme erreichbar.

In der Praxis liegt die Zahl der produktiv genutzten Gastsysteme darunter. Somit kann mit einem HNC eine umfassende Netzkonfiguration betrieben werden.

#### *Beispielkonfiguration*

Das folgende Beispiel zeigt eine derartige Konfiguration. Die notwendigen Installations-, Generierungs- und Zuordnungsanweisungen werden aufgezeigt (siehe [Bild 29 auf Seite 354](#)).

Es sind drei Ethernet-Netze und das interne Netz installiert. Unter VM2000 laufen sechs Gastsysteme:

- das Monitorsystem (MONIT in VM1),
- zwei Produktionssysteme (PROD1 in VM2, PROD2 in VM3),
- ein Wartungssystem (MAINT1 in VM4),
- zwei Testsysteme (TEST1 in VM5, TEST2 in VM6).

Ein HNC ist an zwei Kanälen installiert (Kanalanschluss #1 (C0) und #2 (C1)).

Es sind 32 Geräteadressen (E0, E1, ... , E7, F0, F1, ... , FB, P0, P1, ... , PB), 16 pro Kanal, belegt. Die Zuordnung der Geräteadresspaare zu VMs, Kanalanschlüssen und Netzen ist aus [Bild 29 auf Seite 354](#) ersichtlich.

#### *Beispiel*

Das Geräteadresspaar F0,F1 am Kanalanschluss #1 (C0) gehört zu einem BCAM-Leitungsanschluss der Monitor-VM (Monitorsystem): F0,F1,(VM1,#1).

Die Produktionssysteme PROD1 und PROD2 sollen aus drei Netzen erreicht werden. Das Monitorsystem und die übrigen Gastsysteme sollen jeweils aus zwei Netzen erreichbar sein.

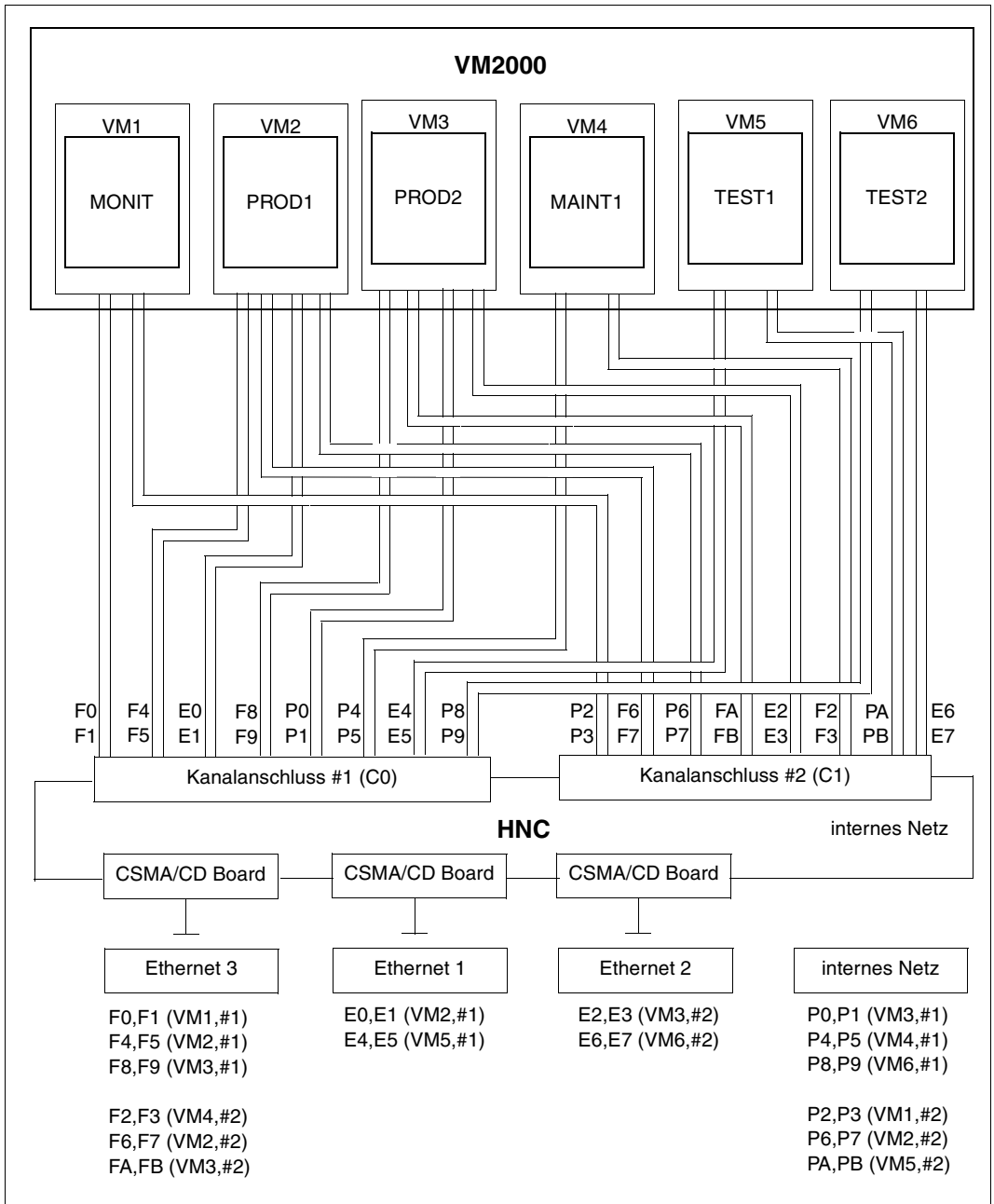


Bild 29: Beispielkonfiguration für HNC

*Installation der Beispielkonfiguration*

Die Einrichtung der Geräteadresspaare für die BCAM-Leitungsanschlüsse (jeweils Zuordnung des Netzes und einer Netzadresse) nimmt der Service bei der Installation des HNC vor.

*Generierung der Beispielkonfiguration*

Für die Generierung des Monitorsystems und der Gastsysteme müssen entsprechende Generierungsanweisungen für die Kanalanschlüsse und für die insgesamt 32 Geräteadressen angegeben werden. Im obigen Beispiel müssen diese bei Anschluss an z.B. Kanal K0 und K1 folgendermaßen vereinbart werden:

- \* Kanalanschluss #1 des HNC  
CTL C0,,(K0,0),TMR=S4
- \* Kanalanschluss #2 des HNC  
CTL C1,,(K1,0),TMR=S4
- \* ETHERNET über Kanalanschluss #1 (C0)  
DVC F0,6D,A,00,(C0)  
DVC F1,6D,A,01,(C0)  
DVC F4,6D,A,02,(C0)  
DVC F5,6D,A,03,(C0)  
DVC F8,6D,A,04,(C0)  
DVC F9,6D,A,05,(C0)
- \* ETHERNET über Kanalanschluss #1 (C0)  
DVC E0,6D,A,06,(C0)  
DVC E1,6D,A,07,(C0)  
DVC E4,6D,A,08,(C0)  
DVC E5,6D,A,09,(C0)
- \* Internes Netz über Kanalanschluss #1 (C0)  
DVC P0,6D,A,0A,(C0)  
DVC P1,6D,A,0B,(C0)  
DVC P4,6D,A,0C,(C0)  
DVC P5,6D,A,0D,(C0)  
DVC P8,6D,A,0E,(C0)  
DVC P9,6D,A,0F,(C0)
- \* ETHERNET über Kanalanschluss #2 (C1)  
DVC F2,6D,A,00,(C1)  
DVC F3,6D,A,01,(C1)  
DVC F6,6D,A,02,(C1)  
DVC F7,6D,A,03,(C1)  
DVC FA,6D,A,04,(C1)  
DVC FB,6D,A,05,(C1)

- \* ETHERNET über Kanalanschluss #2 (C1)
  - DVC E2,6D,A,06,(C1)
  - DVC E3,6D,A,07,(C1)
  - DVC E6,6D,A,08,(C1)
  - DVC E7,6D,A,09,(C1)
  
- \* Privates Netz über Kanalanschluss #2 (C1)
  - DVC P2,6D,A,0A,(C1)
  - DVC P3,6D,A,0B,(C1)
  - DVC P6,6D,A,0C,(C1)
  - DVC P7,6D,A,0D,(C1)
  - DVC PA,6D,A,0E,(C1)
  - DVC PB,6D,A,0F,(C1)

Die BCAM-Leitungsanschlüsse zu den Geräteadresspaaren müssen per Generierung (RDF-Dateien) oder über entsprechende BCAM-Anweisungen (in z.B. SOF-Dateien) definiert werden (siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2]).

#### *Zuordnung der Beispielkonfiguration zu VM2000*

1. Die Monitor-VM wird eingerichtet und bis VM2000 READY hochgefahren. Die Angaben zum Einrichten der Monitor-VM sind in der Konfigurationsdatei der Monitor-VM hinterlegt. Es ist zwar nicht zwingend, doch sollte die Netzperipherie des Monitors ebenfalls über die Konfigurationsdatei zugeordnet werden, da sie dann beim Start von BCAM automatisch als ATTACHED zur Verfügung steht. Folgende Anweisung ist im obigen Beispiel dafür nötig:

```
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(F0,F1,P2,P3),VM-ID=MONIT
```

2. Nachdem im Monitorsystem VM2000 READY erreicht ist, kann mit der Installation der Gastsysteme begonnen werden. Im Folgenden werden die dafür nötigen Anweisungen für die Netzkonfiguration angegeben:

```
/CREATE-VM VM-INDEX=2,VM-NAME=PROD1,MEMORY-SIZE=....  
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(F4,F5,F6,F7,E0,E1,P6,P7),VM-ID=PROD1  
...  
  
/CREATE-VM VM-INDEX=3,VM-NAME=PROD2,MEMORY-SIZE=....  
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(F8,F9,FA,FB,E2,E3,P0,P1),VM-ID=PROD2  
...  
  
/CREATE-VM VM-INDEX=4,VM-NAME=MAINT1,MEMORY-SIZE=....  
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(F2,F3,P4,P5),VM-ID=MAINT1  
...  
  
/CREATE-VM VM-INDEX=5,VM-NAME=TEST1,MEMORY-SIZE=....  
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(E4,E5,PA,PB),VM-ID=TEST1  
...  
  
/CREATE-VM VM-INDEX=6,VM-NAME=TEST2,MEMORY-SIZE=....  
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(E6,E7,P8,P9),VM-ID=TEST2  
...  
  
/START-VM VM-ID=PROD1,IPL-UNIT=..., ...  
/START-VM VM-ID=PROD2,IPL-UNIT=..., ...  
/START-VM VM-ID=MAINT1,IPL-UNIT=..., ...  
/START-VM VM-ID=TEST1,IPL-UNIT=..., ...  
/START-VM VM-ID=TEST2,IPL-UNIT=..., ...
```

## 6.4.7 Konfigurationshinweise zum Betrieb von VM2000

Prinzipiell ist es möglich, die Peripherie eines BS2000/OSD-Servers beliebig auf die virtuellen Maschinen zu verteilen. Bei der Konfiguration der virtuellen Maschinen sollten folgende Hinweise beachtet werden:

### Konfigurationshinweise für alle Server-Serien

- Die Bedienung des Gastsystems auf einer VM (Operating) erfolgt normalerweise über BS2000-Konsolen (siehe [Seite 100](#)).

Alternativ ist auch ein Operating für Gastsysteme über \$VMCONS möglich.

- In jedem Gastsystem (auch im Monitorsystem) sollten die Konfigurationszustände der KVP-Geräte, die im betreffenden Gastsystem nicht als KVP-Konsole benutzt werden, über den Startup-Parameterservice (Parametersatz `IOCONF`, Anweisung `MODIFY-IO-UNIT`) auf `DETACHED` gesetzt werden. Die im Gastsystem benutzten KVP-Geräte sollten `ATTACHED` bleiben (Voreinstellung).

### Konfigurationshinweise für S-Server

- Arbeiten verschiedene virtuelle Maschinen mit Kanal-Geräten, die an **einer** Gerätesteuerung zugeschaltet sind, kann es bei hoher Ein-/Ausgabebelastung dieser Geräte zu Engpässen kommen. Um dies zu vermeiden, sollten die an einer Gerätesteuerung zugeschalteten Geräte, falls möglich, **einer** virtuellen Maschine zugeordnet sein.
- Unter VM2000 können Plattengeräte den VMs zur gemeinsamen Benutzung zugeordnet werden. Wenn wenigstens zwei VMs ein Plattengerät gemeinsam benutzen, dann wird auf S-Servern der gesamte Ein-/Ausgabeverkehr der gemeinsam benutzten Plattengeräte durch den VM2000-Hypervisor koordiniert. Deshalb sollten auf S-Servern Plattengeräte nicht unnötig als gemeinsam benutzbar betrieben werden.

## 6.4.8 Einsatz von IORM im VM2000-Betrieb

Das BS2000-Dienstprogramm IORM (IO Resource Manager) bietet Funktionen zur autonomen, dynamischen Steuerung der Ein-/Ausgabe-Betriebsmittel Kanal, Steuerung, Pfad und Gerät:

- IOPT: I/O-Prioritäten-Steuerung für Tasks (I/O Priority handling for Tasks)
- DPAV: Dynamische I/O-Lastverteilung für Platten (Dynamic Parallel Access Volume)
- DDAL: Optimierte Lastverteilung im CentricStor-Betrieb (Dynamic Device Allocation)
- TCOM: Kompression im LTO-Gerät anpassen (Dynamic Tape Compression)
- IOLVM: Begrenzung der I/O-Aufnahme einzelner VM2000-Gastsysteme (I/O Limit for Virtual Machines)

[SQ] Auf SQ-Servern sind die IORM-Funktionen DPAV und IOLVM ohne Bedeutung.

IORM sammelt im laufenden Betrieb Daten über die Auslastung der Ein-/Ausgabe-Betriebsmittel und steuert den Ein-/Ausgabebetrieb abhängig von den vorgegebenen Schwellenwerten.

Eine detaillierte Beschreibung von IORM finden Sie im Handbuch „Dienstprogramme“ [\[3\]](#).

IORM arbeitet VM-übergreifend aber nicht Server-übergreifend.

Im VM2000-Betrieb sollte IORM im Monitorsystem und in allen BS2000-Gastsystemen gestartet werden. IORM wird über das Monitorsystem administriert. Dort ist auch die zentrale Datenhaltung von IORM. Die IORM-Subsysteme im Monitorsystem und in den BS2000-Gastsystemen kommunizieren über eine interne Schnittstelle.

Im VM2000-Betrieb kommen die Funktionen von IORM für ausgewählte VMs zum Einsatz oder sie wirken global für alle VMs auf einem Server:

- IOPT  
Die Funktion IOPT wird in den Gastsystemen aktiviert, in denen IOPT aktiv sein soll.
- DPAV (S-Server)  
Die Funktion DPAV muss im Monitorsystem und in den Gastsystemen, in denen DPAV aktiv sein soll, aktiviert. Das eigentliche Umschalten von Alias-Geräten wird von DPAV im Monitorsystem koordiniert und durchgeführt, siehe [Seite 348](#).
- DDAL  
Diese Funktion weitet die optimierte (lokale) Geräteauswahl im Native-Betrieb auf alle Gastsysteme eines Servers im VM2000-Betrieb aus. Dazu ist es wichtig, dass IORM im Monitorsystem und in allen BS2000-Gastsystemen gestartet und die Funktion DDAL überall aktiviert ist.  
Die Funktion DDAL kann von Gastsystemen BS2000/OSD ab V7.0 benutzt werden.

- TCOM  
Die Funktion TCOM wird in den Gastsystemen aktiviert, in denen TCOM aktiv sein soll.
- IOLVM (S-Server)  
Weniger wichtige, jedoch Ein-/Ausgabe-intensive Gastsysteme können andere, wichtigere Gastsysteme behindern. Behinderungen können entstehen, wenn die Ein-/Ausgabe-intensiven Gastsysteme Ein-/Ausgaben auf das gleiche (logische) Gerät ausführen. Behinderungen entstehen auch, wenn Ein-/Ausgaben auf verschiedene (logische) Geräte erfolgen, die jedoch auf demselben physikalischen Gerät liegen oder über dieselben Pfade angeschlossen oder über dieselben Ports erreichbar oder an denselben Kanälen angeschlossen sind.

IORM bremst mit der Funktion IOLVM gezielt den Ein-/Ausgabebetrieb des eigenen Gastsystems, wenn gemeinsam benutzte IO-Ressourcen (Kanal, Port, Pfad, Platte) eines Plattengerätes das Gastsystem-spezifische IO-Limit überschreiten. Das IO-Limit wird als Prozentwert des durchschnittlichen Ein-/Ausgabedurchsatzes der gemeinsam benutzten IO-Ressource angegeben.

Das IO-Limit für IOLVM wird als maximale IO-Leistungsaufnahme der VM im Operanden `MAX-IO-UTILIZATION` bei `/CREATE-VM` bzw. `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` festgelegt.

Die Funktion IOLVM wird in den Gastsystemen aktiviert, in denen IOLVM aktiv sein soll.

In den VM2000-Informationskommandos `/SHOW-VM-ATTRIBUTES` und `/SHOW-VM-RESOURCES` wird in der Spalte `MAX-IO` angezeigt, welcher Wert für die maximale IO-Leistungsaufnahme der VM eingestellt ist. Es wird auch angezeigt, ob dieser Wert wirksam ist, d.h. ob die Funktion IOLVM im Gastsystem aktiviert ist.

### *Beispiel*

Bei einer Einstellung von `MAX-IO-UTILIZATION=20` greift IOLVM im Gastsystem auf der VM steuernd ein, wenn die Ein-/Ausgabe-Auslastung für eine gemeinsam benutzte Platte, für einen Pfad, für einen Port oder für einen Kanal die Marke von 20% überschreitet.



## 6.4.9 Dynamische I/O-Konfigurationsänderung

### 6.4.9.1 Kanalgeräte-Konfiguration über BS2000/OSD ändern (S-Server)

Auf S-Servern kann die Ein-/Ausgabekonfiguration der Kanalperipherie im laufenden Betrieb (dynamisch) verändert werden. D.h. die bestehende Konfiguration kann ohne neues Laden (IMPL) erweitert, verändert oder verkleinert werden. Die Änderungen werden direkt auf dem aktiven IOCF (IORSF) des Servers ausgeführt und werden damit sofort wirksam.

**[SQ]** Auf SQ-Servern stehen keine Kanäle zur Verfügung.

Mit dem Kommando `/START-CONFIGURATION-UPDATE` leitet die Systembetreuung die dynamische I/O-Konfigurationsänderung ein. Wenn die Einleitung erfolgreich abgeschlossen ist, kann die Systembetreuung im laufenden System mit den Kommandos `/ADD-IO-UNIT`, `/REMOVE-IO-UNIT` und `/MODIFY-IO-UNIT` die Ein-/Ausgabekonfiguration dynamisch ändern.

Die dynamische I/O-Konfigurationsänderung wird mit dem Kommando `/STOP-CONFIGURATION-UPDATE` abgeschlossen.

Weitere Informationen und Randbedingungen zur dynamischen I/O-Konfigurationsänderung, die auch für den Einsatz unter VM2000 gelten, finden Sie im Handbuch „Systembetreuung“ [2].

### Dynamische I/O-Konfigurationsänderung über VM2000

Unter VM2000 können die Kommandos zur dynamischen I/O-Konfigurationsänderung nur im Monitorsystem eingegeben werden. Das Kommando `/START-CONFIGURATION-UPDATE` wird abgewiesen, wenn sich ein Gastsystem in der Startup-Phase befindet. Andererseits darf kein Gastsystem gestartet werden (`/START-VM`), während die dynamische I/O-Konfigurationsänderung aktiv ist.

Bei Eingabe von `/START-CONFIGURATION-UPDATE` wird in der Meldung NKR0180 angezeigt, wie viele Gastsysteme aktiv sind und die dynamische I/O-Konfigurationsänderung unterstützen.

Die hinzugefügten Geräte werden von VM2000 automatisch erkannt und allen aktiven Gastsystemen bekannt gemacht. Der VM2000-Administrator wird mit der Meldung VMS4065 darüber informiert und kann dann die neuen Geräte mit `/ADD-VM-DEVICES` vergeben. Die neuen Geräte müssen im Gastsystem mit `/ATTACH-DEVICE` zugeschaltet werden, bevor sie in der laufenden Session betrieben werden können. Gastsysteme, die nach der dynamischen I/O-Konfigurationsänderung gestartet werden, erkennen die neue Konfiguration automatisch.

Änderungen an der Konfiguration werden automatisch in die Konfigurationsbeschreibungen des Monitorsystems und aller Gastsysteme eingebracht.


Die wegzunehmenden Geräte dürfen keiner VM mehr zugeordnet sein. Die weggenommenen Geräte (`/REMOVE-IO-UNIT`) werden automatisch auch aus der Geräteliste der aktiven Gastsysteme entfernt. Der VM2000-Administrator wird mit der Meldung `VMS4066` darüber informiert.

Soll bei einer Steuerung mit mehreren Kanalpfaden ein Pfad mit `/MODIFY-IO-UNIT` umgehängt werden, muss zuvor der betroffene Pfad an **allen** Gastsystemen mit `/REMOVE-DEVICE-CONNECTION` weggeschaltet werden. Erleichtert wird dieses Wegschalten durch die globale Rekonfiguration im Monitorsystem, siehe [Seite 263](#).

Über die aktuelle Konfiguration informieren die Informationskommandos von VM2000 und der Geräteverwaltung in BS2000/OSD.

#### 6.4.9.2 Geräte-Konfiguration über X2000 ändern

Die Konfiguration der auf den SQ-Servern von X2000 verwalteten Geräte kann im laufenden VM2000-Betrieb verändert werden.

 Auf SQ-Servern erfolgt die Änderung über den SQ-Manager, siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18].

##### 1. Hinzunahme neuer Geräte

Nach dem physikalischen Anschluss wird das neue Gerät definiert und parametrisiert. Das neue Gerät wird von X2000 gemeldet und von VM2000, dem Monitorsystem und allen Gastsystemen automatisch berücksichtigt.

Der VM2000-Administrator wird mit der Meldung `VMS4065` darüber informiert.

Er kann dann das neue Gerät z.B. mit `/ADD-VM-DEVICES` an eine VM vergeben.

##### 2. Ändern von Geräteeigenschaften

Nachdem die Benutzung des betroffenen Geräts in allen Gastsystemen durch Wegschalten mit `/DETACH-DEVICE` unterbunden ist, können Geräteeigenschaften geändert werden. Das Gerät muss dabei der VM nur dann entzogen werden, wenn sich sein mnemotechnischer Gerätenamen ändert. Nach dem Ändern der Geräteeigenschaften muss das Gerät im Gastsystem mit `/ATTACH-DEVICE` wieder zugeschaltet werden.

##### 3. Wegnahme von Geräten

Das betroffene Gerät sollte zuvor in allen Gastsystemen weggeschaltet (`detached`) und der VM mit `/REMOVE-VM-DEVICES` entzogen werden. Das entsprechende Gerät wird in der Konfiguration von VM2000, dem Monitorsystem und allen Gastsystemen ungültig gemacht.



Hinzu- und Wegnahme von Geräten werden sofort vom Monitorsystem und von allen aktiven Gastsystemen berücksichtigt.

#### 6.4.9.3 Geräte-Konfiguration im Plattenspeichersystem ändern

Bei Änderungen an der Konfiguration eines Plattenspeichersystems durch den Service darf keines der betroffenen Geräte einer VM zugeordnet sein.

## 6.5 Sichern und Wiederherstellen der VM2000-Konfiguration

Durch das Sichern der aktuellen VM2000-Konfiguration kann der VM2000-Administrator nach einem (Neu-)Start des Gesamtsystems VM2000, d.h. nach dem Einleiten des VM2000-Betriebs oder nach Beendigung aller Gastsysteme und dem Neustart des Monitorsystems, die gesicherte VM2000-Konfiguration wiederherstellen.

Das Schreiben oder Anpassen einer geeigneten Prozedurdatei mit VM2000-Kommandos zum Einrichten der VM2000-Konfiguration ist damit nicht mehr erforderlich.

Die Sicherung einer VM2000-Konfiguration kann auch dazu verwendet werden, die VM2000-Konfiguration auf einem anderen Server (z.B. Backup-Server), auf dem außer dem Monitorsystem keine weiteren BS2000-Gastsysteme laufen, wiederherzustellen.

### 6.5.1 Sichern einer VM2000-Konfiguration

Der VM2000-Administrator kann die Sicherung einer VM2000-Konfiguration mit dem Kommando `/SAVE-VM-CONFIGURATION` (siehe [Seite 525](#)) erzeugen.

Dabei werden die Komponenten der VM2000-Konfiguration in eine Sicherungsdatei auf dem Home-Pubset des Monitorsystems gespeichert, siehe [Abschnitt „Sicherungsdatei für eine VM2000-Konfiguration“ auf Seite 367](#).

Einige Komponenten der VM2000-Konfiguration werden nicht gesichert, siehe [Abschnitt „Nicht gesicherte VM2000-Komponenten“ auf Seite 371](#).

Die Sicherung einer VM2000-Konfiguration kann nur dann erfolgreich ausgeführt werden, wenn zum Zeitpunkt der Kommandoeingabe folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- keine VM darf sich im Zustand IN HOLD (WAIT) befinden
- alle VMs im Zustand RUNNING müssen SYSTEM READY erreicht haben
- eine Speicherrekonfiguration darf nicht in Bearbeitung sein
- eine Live Migration (SQ-Server) darf nicht in Bearbeitung sein

Sonst wird das Kommando abgewiesen.

Wenn die Voraussetzungen erfüllt sind und es eine zugeschaltete Extra-CPU gibt, dann wird die Warnmeldung `VMS4814` ausgegeben. Es wird damit darauf hingewiesen, dass beim Einspielen der Sicherung (kostenpflichtige) Extra-CPU's zugeschaltet werden.

## 6.5.2 Ändern der Sicherung einer VM2000-Konfiguration

Die Sicherungsdatei, in der eine VM2000-Konfiguration gespeichert ist, kann mit herkömmlichen Editoren verändert werden. Dies wird aber wegen der Komplexität der Datei nicht empfohlen.

Wenn die Datei trotzdem editiert werden soll, dann muss das Verzeichnis der Start- und End-Tags mit ihren jeweils unterstützten Wertebereichen erhalten bleiben. Siehe dazu den [Abschnitt „Struktur und Inhalte“ auf Seite 367](#).

Die Abhängigkeiten, die zwischen Komponenten der VM2000-Konfiguration bestehen können, müssen ebenfalls beachtet werden.

Durch Fehler oder Inkonsistenzen beim Editieren kann es passieren, dass `/RESTORE-VM-CONFIGURATION` nicht (oder nur teilweise) ausgeführt wird.

## 6.5.3 Wiederherstellen einer VM2000-Konfiguration

Der VM2000-Administrator kann eine VM2000-Konfiguration mit dem Kommando `/RESTORE-VM-CONFIGURATION` (siehe [Seite 521](#)) wiederherstellen.

Dabei werden die Komponenten der VM2000-Konfiguration aus einer zuvor mit `/SAVE-VM-CONFIGURATION` auf dem Home-Pubset des Monitorsystems erstellten Sicherungsdatei wiederhergestellt.

Nicht gesicherte Komponenten der VM2000-Konfiguration, siehe [Abschnitt „Nicht gesicherte VM2000-Komponenten“ auf Seite 371](#) müssen ggf. manuell wiederhergestellt werden.

Das Wiederherstellen einer VM2000-Konfiguration kann nur dann erfolgreich ausgeführt werden, wenn zum Zeitpunkt der Kommandoeingabe die nachfolgend beschriebenen Voraussetzungen erfüllt sind.

Wenn eine der Voraussetzungen nicht erfüllt ist, dann wird das Kommando abgewiesen oder fortgesetzt. Die Konsequenzen bei Fortsetzung der Kommandobearbeitung sind bei den einzelnen Voraussetzungen beschrieben.

Voraussetzungen:

- die aktuelle VM2000-Version muss größer (jünger) oder gleich der gesicherten VM2000-Version sein

Wenn die aktuelle VM2000-Version kleiner (älter) als die gesicherte VM2000-Version ist, dann könnte die gesicherte VM2000-Konfiguration Bestandteile haben, die in der aktuellen (älteren) VM2000-Version nicht bekannt sind.

- der aktuelle reale Hauptspeicher muss mindestens so groß sein wie zum Zeitpunkt der Sicherung

Sonst wird die Warnmeldung VMS4811 ausgegeben und die Bearbeitung fortgesetzt. Kann im weiteren Verlauf eine VM wegen Hauptspeichermangels nicht eingerichtet werden, dann wird für diese VM die Meldung VMS4803 ausgegeben.

- Voraussetzungen für die realen CPUs:
  - die Anzahl der betriebsbereiten Normal-CPU's (Zustand ATT oder DET) muss mindestens so groß sein wie zum Zeitpunkt der Sicherung

Sonst werden zwei Fälle unterschieden:

1. Gibt es in der Sicherung neben dem CPU-Pool \*STDP00L einen weiteren VM2000-CPU-Pool, dann wird das Kommando mit der Meldung VMS4812 abgewiesen.
2. Gibt es in der Sicherung neben dem CPU-Pool \*STDP00L keinen weiteren VM2000-CPU-Pool, dann wird die Warnmeldung VMS4813 ausgegeben und die Bearbeitung fortgesetzt. Kann im weiteren Verlauf eine VM wegen eines zu hohen Multiprozessorgrades nicht wiedereingerichtet werden, dann wird für diese VM die Meldung VMS4803 ausgegeben.

- die Anzahl der betriebsbereiten Extra-CPU's muss mindestens so groß sein wie zum Zeitpunkt der Sicherung

Sonst werden zwei Fälle unterschieden:

1. Gibt es in der Sicherung neben dem CPU-Pool \*STDP00L einen weiteren VM2000-CPU-Pool, dann wird das Kommando mit der Meldung VMS4812 abgewiesen.
2. Gibt es in der Sicherung neben dem CPU-Pool \*STDP00L keinen weiteren VM2000-CPU-Pool, dann wird die Warnmeldung VMS4813 ausgegeben und die Bearbeitung fortgesetzt.

- es dürfen nur die statischen CPU-Pools existieren
- es dürfen keine VM-Gruppen existieren
- es darf nur der Standard-Assignment-Set existieren
- neben der Monitor-VM dürfen keine weiteren BS2000-VMs auf dem System eingerichtet sein

- Voraussetzungen für die aktuelle Monitor-VM:
  - eine Speicherrekonfiguration darf nicht in Bearbeitung sein
  - der VM-Name der aktuellen Monitor-VM ist in der gesicherten Konfiguration keiner anderen VM als der Monitor-VM zugeordnet  
Sonst wird die Warnmeldung VMS4816 ausgegeben und die Bearbeitung fortgesetzt. Kann im weiteren Verlauf eine VM wegen des VM-Namens nicht eingerichtet werden, dann wird für diese VM die Meldung VMS4803 ausgegeben.
  - auf S-Servern darf die Lage der aktuellen Monitor-VM nicht das Einrichten einer gesicherten VM verhindern (die Lage der aktuellen Monitor-VM kann sich durch eine veränderte Größe des Hypervisors ändern)  
Sonst wird die Warnmeldung VMS4816 ausgegeben und die Bearbeitung fortgesetzt. Kann im weiteren Verlauf eine VM wegen der Lage der Monitor-VM nicht eingerichtet werden, dann wird für diese VM die Meldung VMS4803 ausgegeben.
  - die Hauptspeichergöße der aktuellen Monitor-VM darf nicht größer sein als die gesicherte Hauptspeichergöße  
Auf SQ-Servern darf auch die maximale Hauptspeichergöße der aktuellen Monitor-VM nicht größer sein als die gesicherte maximale Hauptspeichergöße.  
Sonst wird die Warnmeldung VMS4816 ausgegeben und die Bearbeitung fortgesetzt. Kann im weiteren Verlauf eine VM wegen der Hauptspeichergöße oder der maximalen Hauptspeichergöße der Monitor-VM nicht eingerichtet werden, dann wird für diese VM die Meldung VMS4803 ausgegeben.
  - die aktuellen, expliziten Gerätezuordnungen der Monitor-VM müssen eine Teilmenge der gesicherten, expliziten Gerätezuordnungen sein  
Diese Voraussetzung wird nicht geprüft. Kann im weiteren Verlauf die Zuordnung eines Gerätes zu einer VM wegen der Zuordnung dieses Gerätes zur aktuellen Monitor-VM nicht hergestellt werden, dann wird für dieses Gerät die Meldung VMS4803 ausgegeben.
- alle Geräte, die in der gesicherten VM2000-Konfiguration einer VM oder einem Assignment-Set zugeordnet sind, müssen VM2000 im aktuellen System wieder zur Verfügung stehen  
Diese Voraussetzung wird nicht geprüft. Kann im weiteren Verlauf eine Zuordnung wegen eines fehlenden Gerätes nicht hergestellt werden, dann wird für das Gerät die Meldung VMS4803 ausgegeben.

## 6.5.4 Sicherungsdatei für eine VM2000-Konfiguration

Bei einer erfolgreichen Bearbeitung von `/SAVE-VM-CONFIGURATION` wird die aktuelle VM2000-Konfiguration in einer Sicherungsdatei auf dem Home-Pubset des Monitorsystems gespeichert. Die Datei hat die Form eines XML-Dokuments.

### 6.5.4.1 Ablageort

Der VM2000-Administrator kann den Namen der Sicherungsdatei explizit vorgeben.

Wenn die Sicherungsdatei den Standardnamen erhalten soll oder wenn der Dateiname ohne Benutzerkennung angegeben wird, dann wird der Dateiname in Abhängigkeit von der Ablaufumgebung des Aufrufers vervollständigt:

- Kommandoeingabe aus einer Benutzertask
  - Der Dateiname wird mit der Benutzerkennung des Aufrufers vervollständigt. Das Anlegen der Sicherungsdatei unter einer fremden Benutzerkennung wird zugelassen, wenn der Aufrufer das Privileg TSOS besitzt.
- Kommandoeingabe von einer KVP-Konsole oder einer logischen Konsole
  - ohne Operator-LOGON
    - Der Dateiname wird mit der Benutzerkennung TSOS vervollständigt. Diese Kennung ist auch die einzige, die im Dateinamen angegeben werden darf.
  - mit Operator-LOGON
    - Der Dateiname wird mit der Operator-Benutzerkennung vervollständigt. Das Anlegen der Sicherungsdatei unter einer fremden Benutzerkennung wird zugelassen, wenn die Operator-Benutzerkennung das Privileg TSOS besitzt.
- Kommandoeingabe über `$VMCONS`
  - Der Dateiname wird mit der Benutzerkennung vervollständigt, die im VM2000-Parameter `VMCONS-OPERID` der Parameterdatei für das Subsystem VM2-MON (siehe [Seite 49](#)) eingetragen ist. Das Anlegen der Sicherungsdatei unter einer fremden Benutzerkennung wird zugelassen, wenn diese Benutzerkennung das Privileg TSOS besitzt.

### 6.5.4.2 Struktur und Inhalte

Die Sicherungsdatei hat die Form eines XML-Dokuments. Das XML-Dokument stellt eine Baumstruktur dar. Jedes XML-Element beginnt mit einem **Start-Tag** der Form „`<name>`“ und endet mit dem zugehörigen **End-Tag** „`</name>`“ wobei *name* ein Bezeichner für das Tag ist.

In der folgenden Tabelle ist die Struktur der VM2000-Sicherungsdatei mit der Bedeutung der gesicherten VM2000-Komponenten und den möglichen Werten dargestellt. Die End-Tags der „Blätter“ werden, um die Darstellung übersichtlich zu halten, nicht abgebildet.

XML-Tag	Bedeutung	mögliche Werte
<vm2000_config>	Beginn VM2000-Konfigurationsdaten	
<global_data> <vm2000_version> <max_num_vms> <max_num_vm_groups> <mon_vm_index> <real_mem_size> <new_dev_assign_set> <num_devices> </global_data>	Beginn globale Daten VM2000-Version maximale Anzahl VMs maximale Anzahl VM-Gruppen VM-Index der Monitor-VM Größe des realen Hauptspeichers (MB) Assignment-Set für neu hinzukomm. Geräte Anzahl der Geräte Ende globale Daten	<product-version> <integer 1..99> <integer 1..50> <integer 1..99> <integer 1.. 1048576> *STDSET / <name 1..8> <integer 1..32767>
<cpu_pools> <cpu_pool_name> ... </cpu_pools>	Beginn VM2000-CPU-Pools Name des ersten CPU-Pools weitere CPU-Pools (wie zuvor) Ende VM2000-CPU-Pools	*STDPOOL / <name 1..8>
<real_cpus> <real_cpu> <cpu_id> <cpu_attr> <cpu_state>  <cpu_pool_name> </real_cpu> ... </real_cpus>	Beginn reale CPUs erste reale CPU CPU-Kennzeichen Art der CPU Zustand der CPU  Name des CPU-Pools der CPU Ende erste reale CPU weitere reale CPUs (Struktur wie zuvor) Ende reale CPUs	<x-text 1..2> EXTRA / NORMAL / SPARE ATT / DET / ERR / OFFLINE / WAIT-FOR-MAINT *STDPOOL / <name 1..8>
<vm_groups> <vm_group> <vm_group_name> <cpu_quota> <max_cpu_util> <cpu_pool_name> </vm_group> ... </vm_groups>	Beginn VM-Gruppen erste VM-Gruppe Name der VM-Gruppe CPU-Quota der VM-Gruppe max. CPU-Leistungsaufnahme VM-Gruppe Name des CPU-Pools der VM-Gruppe Ende erste VM-Gruppe weitere VM-Gruppen (Struktur wie zuvor) Ende VM-Gruppen	<name 1..8> <integer 1..9999> <integer 1..10000> *STDPOOL / <name 1..8>
<assign_sets> <assign_set_name> ... </assign_sets>	Beginn Assignment-Sets Name des ersten Assignment-Sets weitere Assignment-Sets (wie zuvor) Ende Assignment-Sets	*STDSET / <name 1..8>



XML-Tag	Bedeutung	mögliche Werte
<vms>	Beginn BS2000-VMs	
<vm>	erste BS2000-VM	
<vm_index>	VM-Index	<integer 1..99>
<vm_name>	VM-Name	<name 1..8>
<vm_group_name>	Name der VM-Gruppe der VM	<name 1..8>
<password>	Kennwort der VM	<encrypted text 8..8>
<mem_size>	Hauptspeichergröße der VM	<integer 1..1048576>
<min_mem_size>	min. Hauptspeichergröße der VM	<integer 1..1048576>
<max_mem_size>	max. Hauptspeichergröße der VM	<integer 1..1048576>
<mp_grade>	Multiprozessorgrad der VM	<integer 1..32>
<cpu_quota>	CPU-Quota der VM	<integer 1..9999>
<max_cpu_util>	max. CPU-Leistungsaufnahme der VM	<integer 1..10000>
<location>	Lage der VM im Hauptspeicher (MB)	<x-text 1..8>
<cpu_pool_name>	Name des CPU-Pools der VM	*STDPOOL / <name 1..8>
<max_io_util>	max. IO-Leistungsaufnahme der VM	<integer 1..100>
<admin_privileg>	Kommandoumfang VM-Administrator	*MAXIMUM / *MINIMUM / *STANDARD
<vm_active_idle>	Kontrolle der VM über reale CPU	*AT-DEDICATED-CPU / *NO
<io_reset>	Privileg IO-RESET der VM	*NO / *YES
<io_priority>	Privileg IO-PRIORITY der VM	*NO / *YES
<auto_snap_assign>	Privileg AUTO-SNAP-ASSIGNMENT der VM	*NO / *YES
<assign_by_guest>	Privileg ASSIGN-BY-GUEST der VM	*NO / *YES
<assign_set_usage>	Art der Angabe von Assignment-Sets	*ALL / *EXCEPT / *LIST
<assign_sets>	Assignment-Sets der VM	
<assign_set_name>	Name des ersten Assignment-Sets der VM	*STDSET / <name 1..8>
...	weitere Assignment-Sets (wie zuvor)	
</assign_sets>	Ende der Assignment-Sets der VM	
<auto_start>	Anzeige automatischer Start der VM	*NO / *YES
<ipl_unit>	IPL-Gerät für den Start der VM	<alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
<skp_mc_out>	Ausgabepfad KVP-Konsole bei Start der VM	<alphanum-name 2..2>
<skp_mc_in>	Eingabepfad KVP-Konsole bei Start der VM	<alphanum-name 2..2>
</vm>	Ende erste BS2000-VM	
...	weitere VMs (Struktur wie zuvor)	
</vms>	Ende BS2000-VMs	

XML-Tag	Bedeutung	mögliche Werte
<pre> &lt;devices&gt;   &lt;device&gt;     &lt;mn&gt;      &lt;pubres_attr_ind&gt;     &lt;assign_by_guest&gt;     &lt;assign_set_name&gt;     &lt;usage_type&gt;     &lt;explicit_sharers&gt;       &lt;explicit_sharer&gt;         &lt;vm_index&gt;         &lt;pubres_assign_ind&gt;       &lt;/explicit_sharer&gt;       ...     &lt;/explicit_sharers&gt;   &lt;/device&gt;   ... &lt;/devices&gt; </pre>	<p>Beginn Geräte erstes Gerät mnemotechnische Gerätebezeichnung</p> <p>Attribut PUBRES-FOR-ATTRIBUTES Attribut ASSIGN-BY-GUEST Name des Assignment-Sets des Gerätes Benutzungsart des Gerätes gemeinsam nutzende VMs erste gemeinsam nutzende VM VM-Index der VM Attribut PUBRES-FOR-ASSIGNMENT Ende erste nutzende VM weitere VMs (Struktur wie zuvor) Ende gemeinsam nutzende VMs Ende erstes Gerät weitere Geräte (Struktur wie zuvor) Ende Geräte</p>	<p>&lt;alphanum-name 2..2&gt; / &lt;x-text 4..4&gt; *NO / *YES *NO / *YES *STDSET / &lt;name 1..8&gt; EXCL / SHARED / VC</p> <p>&lt;integer 1..99&gt; *NO / *YES</p>
<pre> &lt;/vm2000_config&gt; </pre>	Ende VM2000-Konfigurationsdaten	

### 6.5.4.3 Nicht gesicherte VM2000-Komponenten

Folgende Komponenten der VM2000-Konfiguration werden **nicht** gesichert:

- Kennwörter von \$VMCONS
- MONJVs
- Konfiguration des Globalspeichers
- Monitor-VM:
  - Multiprozessorgrad, Hauptspeichergrößen und Kennwort der Monitor-VM werden zwar gesichert, aber bei der Wiederherstellung nicht berücksichtigt.
  - Trace-Level
- Konfigurationszustände der VMs

Nur für eine VM, deren Gastsystem mit einem KVP-Paar als Hauptkonsole und mit `INFORMATION-BYTE=*FAST/*AUTOMATIC` gestartet wurde, wird das Attribut `AUTO-START=*YES` gesichert. Für eine solche VM ist nach dem Wiederherstellen der VM2000-Konfiguration ein automatisierter Neustart des Gastsystems möglich.
- für die Gerätekonfiguration gilt:
  - Die Gerätezuordnungen zu einem Pubset sind nicht Bestandteil der VM2000-Konfiguration.

D.h. wenn sich die Pubsetstruktur oder die Geräteattribute für alle Geräte des Pubsets nach der Sicherung ändern, dann erhalten die betroffenen Geräte beim Wiederherstellen nicht die Zuweisungen und Attribute, die für das Pubset aktuell sind, sondern diejenigen, die bei der Sicherung für die Geräte gespeichert worden waren.
  - Für jedes Gerät werden die Zuordnungen zu VMs und die Zuordnung zu einem Assignment-Set gesichert.

Wenn ein Gerät beim Wiederherstellen nicht zur aktuellen Konfiguration gehört, dann können diese Zuordnungen auch nicht wiederhergestellt werden.

#### 6.5.4.4 Beispiel für eine Sicherungsdatei

In folgendem Beispiel sind aus Gründen der Übersichtlichkeit einige Ausgaben in gekürzter Form dargestellt („. . .“).

```
<vm2000_config>
  <global_data>
    <vm2000_version>V10.0A00</vm2000_version>
    <max_num_vms>15</max_num_vms>
    <max_num_vm_groups>8</max_num_vm_groups>
    <mon_vm_index>1</mon_vm_index>
    <real_mem_size>8158</real_mem_size>
    <new_dev_assign_set>*STDSET</new_dev_assign_set>
    <num_devices>20061</num_devices>
  </global_data>
  <cpu_pools>
    <cpu_pool_name>*STDPOOL</cpu_pool_name>
    <cpu_pool_name>USRCPOOL</cpu_pool_name>
  </cpu_pools>
  <real_cpus>
    <real_cpu>
      <cpu_id>00</cpu_id>
      <cpu_state>ATT</cpu_state>
      <cpu_attr>NORMAL</cpu_attr>
      <cpu_pool_name>*STDPOOL</cpu_pool_name>
    </real_cpu>
    <real_cpu>
      <cpu_id>01</cpu_id>
      <cpu_state>ATT</cpu_state>
      <cpu_attr>NORMAL</cpu_attr>
      <cpu_pool_name>USRCPOOL</cpu_pool_name>
    </real_cpu>
    <real_cpu>
      <cpu_id>02</cpu_id>
      <cpu_state>DET</cpu_state>
      <cpu_attr>SPARE</cpu_attr>
    </real_cpu>
  </real_cpus>
```

```
<vm_groups>
  <vm_group>
    <vm_group_name>USRGROUP</vm_group_name>
    <cpu_quota>2500</cpu_quota>
    <max_cpu_util>2500</max_cpu_util>
    <cpu_pool_name>USRCPOOL</cpu_pool_name>
  </vm_group>
  <vm_group>
    <vm_group_name>MONGROUP</vm_group_name>
    <cpu_quota>5000</cpu_quota>
    <max_cpu_util>10000</max_cpu_util>
    <cpu_pool_name>*STDPOOL</cpu_pool_name>
  </vm_group>
</vm_groups>
<assign_sets>
  <assign_set_name>*STDSET</assign_set_name>
  <assign_set_name>USRASSET</assign_set_name>
  <assign_set_name>MNEASSET</assign_set_name>
</assign_sets>
<vms>
  <vm>
    <vm_index>1</vm_index>
    <vm_name>MONITOR</vm_name>
    <vm_group_name>MONGROUP</vm_group_name>
    <mem_size>512</mem_size>
    <min_mem_size>256</min_mem_size>
    <max_mem_size>8158</max_mem_size>
    <location>00000020</location>
    <mp_grade>2</mp_grade>
    <cpu_quota>100</cpu_quota>
    <max_cpu_util>9900</max_cpu_util>
    <cpu_pool_name>*STDPOOL</cpu_pool_name>
    <max_io_util>100</max_io_util>
    <admin_privileg>*STANDARD</admin_privileg>
    <vm_active_idle>*NO</vm_active_idle>
    <io_reset>*YES</io_reset>
    <io_priority>*NO</io_priority>
    <auto_snap_assign>*YES</auto_snap_assign>
    <assign_by_guest>*YES</assign_by_guest>
    <assign_set_usage>*LIST</assign_set_usage>
    <assign_sets>
      <assign_set_name>*STDSET</assign_set_name>
    </assign_sets>
    <auto_start>*NO</auto_start>
  </vm>
```

```

<vm>
  <vm_index>2</vm_index>
  <vm_name>G4IVU</vm_name>
  <mem_size>256</mem_size>
  <min_mem_size>256</min_mem_size>
  <max_mem_size>8158</max_mem_size>
  <location>00000220</location>
  <mp_grade>2</mp_grade>
  <cpu_quota>2500</cpu_quota>
  <max_cpu_util>10000</max_cpu_util>
  <cpu_pool_name>USRCPOOL</cpu_pool_name>
  <max_io_util>100</max_io_util>
  <admin_privilege>*STANDARD</admin_privilege>
  <vm_active_idle>*NO</vm_active_idle>
  <io_reset>*NO</io_reset>
  <io_priority>*NO</io_priority>
  <auto_snap_assign>*YES</auto_snap_assign>
  <assign_by_guest>*YES</assign_by_guest>
  <assign_set_usage>*ALL</assign_set_usage>
  <auto_start>*YES</auto_start>
  <ipl_unit>E024</ipl_unit>
  <skp_mc_out>CH</skp_mc_out>
  <skp_mc_in>CI</skp_mc_in>
</vm>
. . .
</vms>
<devices>
  <device>
    <mn>CR</mn>
  </device>
  <device>
    <mn>CU</mn>
  </device>
  <device>
    <mn>CB</mn>
  </device>
  <device>
    <mn>CC</mn>
    <usage_type>VC</usage_type>
    <explicit_sharers>
      <explicit_sharer>
        <vm_index>2</vm_index>
      </explicit_sharer>
    </explicit_sharers>
  </device>
. . .

```

```
<device>
  <mn>E02F</mn>
  <assign_by_guest>*YES</assign_by_guest>
  <assign_set_name>*STDSET</assign_set_name>
  <usage_type>SHARED</usage_type>
  <explicit_sharers>
    <explicit_sharer>
      <vm_index>1</vm_index>
    </explicit_sharer>
    <explicit_sharer>
      <vm_index>3</vm_index>
    </explicit_sharer>
    <explicit_sharer>
      <vm_index>4</vm_index>
    </explicit_sharer>
    <explicit_sharer>
      <vm_index>5</vm_index>
    </explicit_sharer>
  </explicit_sharers>
</device>
. . .
<device>
  <mn>E024</mn>
  <pubres_attr_ind>*YES</pubres_attr_ind>
  <assign_by_guest>*YES</assign_by_guest>
  <assign_set_name>USRASSET</assign_set_name>
  <usage_type>EXCL</usage_type>
  <explicit_sharers>
    <explicit_sharer>
      <vm_index>2</vm_index>
      <pubres_assign_ind>*YES</pubres_assign_ind>
    </explicit_sharer>
  </explicit_sharers>
</device>
. . .
</devices>
</vm2000_config>
```

## 6.6 VM2000 im High-Availability-Cluster (SQ-Server)

Zwei Server-Units unterschiedlicher SQ-Server können mit X2000 ab V5.3 zu einem Hochverfügbarkeitsverbund, dem so genannten „High-Availability Cluster“ (kurz: **HA-Cluster**), zusammengeschlossen werden.

VMs einer ausgefallenen Server-Unit können im HA-Cluster von der anderen Server-Unit übernommen werden, d.h. sie werden auf der anderen Server-Unit neu gestartet. VMs, für die die Übernahme (Failover) durch die andere Server-Unit vorgesehen ist, werden über den SQ-Manager mit dem Attribut „**High-Availability VM**“ ausgezeichnet.

In einem HA-Cluster können virtuelle Maschinen, die unter VM2000 auf einer Server-Unit im HA-Cluster ablaufen, auch bei laufendem BS2000-Gastsystem auf die andere Server-Unit verlagert (migriert) werden. Dies wird als „**Live Migration**“ bezeichnet.

Die Bedienung und Steuerung von Server-Units, HA-Clustern und der Live Migration wird über den SQ-Manager auf den beteiligten SQ-Servern ausgeführt. Grundlegende Informationen dazu finden Sie im Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18].

Dieser Abschnitt beschreibt die Informationsfunktionen von VM2000 mit denen sich der VM2000-Administrator über einen HA-Cluster mit seinen VMs und Geräten informieren kann. Er beschreibt auch die Randbedingungen und Informationsausgaben für die Live Migration einer VM unter VM2000 im HA-Cluster.



## 6.6.1 VM2000-Informationen über die VMs im HA-Cluster

Der VM2000-Administrator kann sich mit `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*CONFIGURATION` darüber informieren, ob sein VM2000-System auf einer Server-Unit in einem HA-Cluster betrieben wird.

Wenn VM2000 auf einer Server-Unit in einem HA-Cluster betrieben wird, dann kann sich der VM2000-Administrator mit `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*HA-CLUSTER` über die Konfiguration aller BS2000-VMs in diesem HA-Cluster informieren.

Er kann sich auch mit `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS INFORMATION=*HA-CLUSTER` über die Gerätekonfiguration der BS2000-VMs in diesem HA-Cluster informieren.

### Konflikte im HA-Cluster

In einem HA-Cluster können Konflikte entstehen, die den Start einer VM nach ihrer Verlagerung von einer Server-Unit auf die andere (z.B. nach Ausfall der Server-Unit) verhindern würden. VM2000 kann die Entstehung solcher Konflikte normalerweise nicht verhindern.



#### *Ausnahme*

VM2000 prüft beim Einrichten einer VM mit `/CREATE-VM` die Eindeutigkeit des neuen VM-Namens im HA-Cluster. Der Name der neuen VM wird dabei mit allen im HA-Cluster bekannten Namen von BS2000- und XenVMs verglichen.

Wenn VM2000 bei der Bearbeitung eines der Informationskommandos für einen HA-Cluster einen Konflikt erkennt, dann wird dieser Konflikt in der Ausgabe des Informationskommandos besonders gekennzeichnet. Der VM2000-Administrator kann dann geeignet darauf reagieren.

### Übernahme einer VM im HA-Cluster

Wenn bei Ausfall einer Server-Unit im HA-Cluster eine BS2000-VM von der anderen Server-Unit im HA-Cluster aufgenommen wird, dann wird im Monitorsystem der aufnehmenden Server-Unit die Meldung `VMS6020` (VM von Systemadministration eingerichtet) ausgegeben. Für jedes Gerät, das der VM auf der neuen Server-Unit automatisch explizit zugewiesen wird, wird die Meldung `VMS4005` (Gerät von Systemadministration zugewiesen) ausgegeben.

## 6.6.2 Randbedingungen der Live Migration unter VM2000

Für die Live Migration einer VM in einem HA-Cluster müssen die Server-Units der SQ-Server gewisse Hardware-Bedingungen erfüllen. Sie müssen sich im gleichen HA-Cluster befinden, siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18].

Auch unter VM2000 dürfen für eine VM, die migriert wird, weder Aktionen eingeleitet noch Modifikationen durchgeführt werden. Deshalb werden einige Kommandos abgewiesen oder nur teilweise ausgeführt:

- Folgende VM2000-Kommandos werden für die betroffene VM mit der Meldung VMS3042 abgewiesen:
  - /ADD-VM-DEVICES, REMOVE-VM-DEVICES **und** /SWITCH-VM-DEVICES (FORCE=\*NO)
  - /ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL
  - /DELETE-VM (CHECK-VM-STATE=\*YES)
  - /EXTEND-VM-MEMORY, /REDUCE-VM-MEMORY
  - /HOLD-VM
  - /MODIFY-VM-ATTRIBUTES
  - /RESET-VM
  - /SHUTDOWN-VM
  - /START-VM (CHECK-VM-STATE=\*YES)
- Folgende VM2000-Kommandos werden während einer Live Migration generell mit der Meldung VMS3042 abgewiesen:
  - /SAVE-VM-CONFIGURATION
  - /SHUTDOWN-VM VM-ID=\*VM2000(...)
- Folgende VM2000-Kommandos werden während einer Live Migration mit den Meldungen VMS3041 und Kommando-Returncode VMS9005 nur teilweise ausgeführt:
  - /DELETE-VM VM-ID=\*ALL, CHECK-VM-STATE=\*YES
  - /HOLD-VM VM-ID=\*ALL
  - /SHUTDOWN-VM VM-ID=\*VM-GUESTS

### 6.6.3 VM2000-Informationen während der Live Migration einer VM

Eine BS2000-VM, die migriert wird (Live Migration), hat den VM2000-Status `MIGRATING`. Dieser Status wird auf der abgebenden Server-Unit in den VM2000-Kommandos `/SHOW-VM-ATTRIBUTES` und `/SHOW-VM-RESOURCES` in der Ausgabespalte `STATE` angezeigt.

Bei der Live Migration einer BS2000-VM werden ihr auf der abgebenden Server-Unit die zugewiesenen Geräte entzogen. Für jedes entzogene Gerät wird im Monitorsystem auf der abgebenden Server-Unit die Meldung `VMS4009` (Gerät von der Systemadministration entzogen) ausgegeben.

Auf der aufnehmenden Server-Unit werden die Gerätezuweisungen automatisch wiederhergestellt. Für jede solche Gerätezuweisung wird im Monitorsystem der aufnehmenden Server-Unit die Meldung `VMS4005` (Gerät von der Systemadministration zugewiesen) ausgegeben.

Beim Einrichten der VM auf der aufnehmenden Server-Unit wird dort im Monitorsystem die Meldung `VMS6020` (VM von Systemadministration eingerichtet) ausgegeben.

Wenn die Live Migration der VM abgeschlossen ist und die VM auf der abgebenden Server-Unit beendet wird, dann wird im Monitorsystem der abgebenden Server-Unit die Meldung `VMS6021` (VM von Systemadministration beendet) ausgegeben.

## 6.7 Kennwortschutz

VM2000 bietet einen doppelten Kennwortschutz:

- Kennwortschutz für die Administration einer VM.  
Er wird beim Initialisieren einer VM festgelegt und beim Dialogzugang zu einer VM (ADMIN- oder VC-Dialog) überprüft.
- Kennwortschutz für den Zugang zu \$VMCONS.  
Er wird in der Parameterdatei des Subsystems VM2-MON festgelegt und beim Verbindungsaufbau zu \$VMCONS überprüft.



Kennwörter, die lediglich aus Nullen (X'00..00') bestehen, werden ignoriert; das gewünschte Kennwort wird nicht vereinbart (Wirkung wie `PASSWORD=*NONE`).

### Kennwortschutz für den Zugang zu einer VM

Der VM2000-Administrator kann beim Initialisieren einer VM (`/CREATE-VM`) mit dem Operanden `PASSWORD` ein Kennwort festlegen, das die Berechtigung zum Beginn eines Administrationsdialogs aus einer privilegierten Benutzertask oder über \$VMCONS mit einer VM (ADMIN- oder VC-Dialog) gibt. Ist ein Kennwort vereinbart, muss es beim Dialogzugang mit `/BEGIN-VM-DIALOG` angegeben werden.

Das Kennwort kann vom VM2000-Administrator mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` während des Betriebs einer VM geändert oder gelöscht werden. Das Kennwort behält seine Gültigkeit bis zur Beendigung der VM (`/DELETE-VM`) bzw. zum Ende der laufenden Session (Shutdown des Monitorsystems) oder bis zur erneuten Eingabe des Kommandos. Es behält seine Gültigkeit auch nach einem automatischen Restart des Monitorsystems oder von \$VMCONS.



Das Kennwort für die Administration der Monitor-VM kann auf S-Servern über die Konfigurationsdatei für die Monitor-VM (siehe [Seite 57](#)) und auf SQ-Servern über die Konfiguration von VM2000 im SQ-Manager (siehe [Seite 62](#)) festgelegt werden.

### Kennwortschutz für den Zugang zu \$VMCONS

In der Parameterdatei des Subsystems VM2-MON kann ein Kennwort festgelegt werden, das die Berechtigung zum Verbindungsaufbau mit \$VMCONS gibt (`VMCONS-PASSWORD`, siehe [Seite 49](#)). Ist ein Kennwort vereinbart, muss es angegeben werden, damit eine Verbindung zu \$VMCONS aufgebaut wird.

Das Kennwort kann mit `/MODIFY-VMCONS-PARAMETERS` im laufenden Betrieb verändert werden (siehe [Seite 501](#)). Das Kennwort behält seine Gültigkeit bis zum Ende der laufenden Session oder bis zur erneuten Eingabe des Kommandos. Es behält seine Gültigkeit auch nach einem automatischen Restart von \$VMCONS. Es steht jedoch nach einem automatischen Restart des Monitorsystems nicht mehr zur Verfügung. Änderungen für den nächsten Systemlauf müssen über die Parameterdatei vorgenommen werden.

## 6.8 Abrechnung für VM2000

VM2000 liefert zwei Typen von Abrechnungssätzen:

- Abrechnungssatz für Geräte.  
Dieser Satz enthält Abrechnungsdaten über Geräte, die einer VM zugeordnet waren.
- Abrechnungssatz für eine VM.  
Dieser Satz enthält VM-spezifische Abrechnungsdaten.

Abrechnungssätze für Geräte werden zu folgenden Zeitpunkten geschrieben:

- wenn einer VM implizit oder explizit zugeordnete Geräte entzogen oder implizit zugeordnete Geräte durch das Gastsystem freigegeben werden.

Einer VM werden von VM2000 Geräte entzogen durch:

- `/REMOVE-VM-DEVICES` oder `/SWITCH-VM-DEVICES` (implizit oder explizit zugeordnete Geräte selektiv)
- `/DELETE-VM` (alle Geräte)
- `/SHUTDOWN`, abnormaler Systembeendigung oder Restart im Gastsystem, `/SHUTDOWN-VM`, `/START-VM`, `/RESET-VM` (implizit zugeordnete Geräte, siehe [Seite 290](#))
- `/SHUTDOWN` im Monitorsystem (`/DELETE-VM` für alle VMs)
- Restart im Monitorsystem, automatisch oder über SVP (implizit zugeordnete Geräte werden vor `SYSTEM READY` freigegeben, siehe [Seite 290](#))
- Live Migration der VM (SQ-Server)

Das Gastsystem auf einer VM gibt implizit zugeordnete Geräte frei durch:

- `/DETACH-DEVICE` im Gastsystem
- wenn bei `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` für die VM der gleiche VM-Name wie zuvor gegeben wurde und der VM Geräte zugeordnet sind

Ein Abrechnungssatz für eine VM wird zu folgenden Zeitpunkten geschrieben:

- der Hauptspeicher der VM wurde mit `/EXTEND-VM-MEMORY` oder `/REDUCE-VM-MEMORY` rekonfiguriert
- die Zuordnung des Globalspeichers zur VM wurde mit `/ADD-VM-RESOURCES` oder `/REMOVE-VM-RESOURCES` verändert
- die GS-Complex-Konfiguration wurde geändert (S-Server)
- die VM wurde mit `/DELETE-VM` beendet
- für die VM wurde mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` der gleiche VM-Name wie zuvor gegeben
- das Monitorsystem wird mit `/SHUTDOWN-VM VM-ID=*VM2000` oder `/SHUTDOWN` beendet
- eine Live Migration der VM fand statt (SQ-Server)



Die unterbrechungsfreie Zeitumstellung wird in den Abrechnungssätzen durch die Ausgabe der Jahreszeit unterstützt.

Wird eine VM bei Teilnehmerwechsel ohne Beenden und erneutes Initialisieren der VM übernommen, kann über den VM-Namen mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` ein Abrechnungssatz erzeugt werden. Dabei muss der neue Name gleich dem alten Namen sein.

Die Abrechnungssätze werden durch das BS2000-Abrechnungssystem im Monitorsystem geschrieben (siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2]). Das Abrechnungssystem im Monitorsystem sollte daher stets eingeschaltet sein.

Die Abrechnungssätze können mit dem Software-Produkt RAV ausgewertet werden (siehe Handbuch „RAV“ [7]). Dabei können VM-Namen wie Benutzerkennungen verwaltet werden (siehe [„Empfehlungen für die Gestaltung und Verwendung von VM-Namen“ auf Seite 139](#)).

Andere Gastsysteme schreiben keine VM2000-Abrechnungssätze.

## Struktur der Abrechnungssätze

Die Abrechnungssätze gliedern sich in vier Teile:

- Satzbeschreibungsteil
- Kennzeichnungsteil
- Grundinformation
- variable Information

Die Satzteile enthalten Feldnummer, Distanz, Länge und Format des Datenfeldes.

Die **Feldnummer** kennzeichnet die laufende Nummer innerhalb des beschriebenen Satz-  
teiles.

Die **Distanz** ist die relative Distanz des Datenfeldes zum Anfang des beschriebenen Satz-  
teiles.

Die **Länge** ist die Länge des Datenfeldes in Byte.

Das **Format** ist das Format des Datenfeldes:

- A alphanumerisch (einschließlich „\$“, „#“ und „@“)
- B Binärzahl
- C abdruckbare Zeichen
- F BS2000-Dateiname
- Z Dezimalzahl ungepackt (0...9)
- undefiniert

## 6.8.1 Abrechnungssatz für Geräte

### Layout des Satzbeschreibungsteils

Der Satzbeschreibungsteil enthält die Satzkennung, die Tageszeit, sowie die Länge des Kennzeichnungsteils und die Grundinformation.

Feld-Nr.	Distanz	Länge	Format	Bedeutung
1	00	4	A	Satzkennung 'VACD'
2	04	8	-/B	Zeitstempel der Tageszeituhr
3	0C	2	B	Länge des Kennzeichnungsteils
4	0E	2	B	Länge der Grundinformation
5	10	4	-	reserviert

### Layout des Kennzeichnungsteils

Der Kennzeichnungsteil enthält die Identifikation der VM durch ihren VM-Index und VM-Namen.

Feld-Nr.	Distanz	Länge	Format	Bedeutung
1	00	3	Z	VM-Index
2	03	3	-	reserviert
3	06	8	A	VM-Name
4	0E	2	-	reserviert

### Layout der Grundinformation

Die Grundinformation enthält Jahreszeit, Datum und Uhrzeit der Freigabe der Geräte.

Feld-Nr.	Distanz	Länge	Format	Bedeutung
1	00	6	Z	Datum der Freigabe der Geräte, 1. Teil (Format: yymmdd)
2	06	6	Z	Uhrzeit der Freigabe der Geräte (Format: hhmmss)
3	0C	2	Z	Datum der Freigabe der Geräte, 2. Teil: Jahrhundert der Freigabe (Format: yy)
4	0E	1	C	Jahreszeit der Freigabe der Geräte (S=Sommerzeit, W=Winterzeit)
5	0F	3	-	reserviert



### Layout der variablen Information

Die variable Information enthält

- die einzelnen Geräte
- Jahreszeit, Datum und Uhrzeit ihrer Zuordnung zur VM
- Gerätetyp im Monitorsystem
- mnemotechnische Gerätebezeichnung im Monitorsystem

Feld-Nr.	Distanz	Länge	Format	Bedeutung
1	00	2	B	Anzahl der Erweiterungen = 1
2	02	2	B	Distanz zwischen Satzerweiterung für Geräte und dem Satzanfang

Ist eine Distanz auf 0 gesetzt, so ist die entsprechende Satzerweiterung nicht angegeben.

### Satzerweiterung für Geräte

Feld-Nr.	Distanz	Länge	Format	Bedeutung
1	00	2	A	Erweiterungsidentifikation = 'DV'
2	02	1	B	Anzahl der Geräte = Anzahl der Erweiterungen vom Typ 'DV'
3	03	1	B	Länge der Erweiterung vom Typ 'DV'
4	04	2	-	reserviert
5	06	6	Z	Datum der Zuordnung des Gerätes, 1. Teil (Format: yymmdd)
6	0C	6	Z	Uhrzeit der Zuordnung des Gerätes (Format: hhmmss)
7	12	8	C	Gerätetyp
8	1A	4	C	mnemotechnische Gerätebezeichnung
9	1E	2	Z	Datum der Zuordnung des Gerätes, 2. Teil: Jahrhundert der Zuordnung (Format: yy)
10	20	1	C	Jahreszeit der Zuordnung des Gerätes (S=Sommerzeit, W=Winterzeit)
(n-1) mal Felder 5 bis 10 gemäß Geräteanzahl in Feld-Nr.2				siehe Felder 5 bis 10

## 6.8.2 Abrechnungssatz für eine VM

### Layout des Satzbeschreibungsteils

Der Satzbeschreibungsteil enthält die Satzkennung, die Tageszeit, sowie die Länge des Kennzeichnungsteils und der Grundinformation.

Feld-Nr.	Distanz	Länge	Format	Bedeutung
1	00	4	A	Satzkennung 'VACM'
2	04	8	-/B	Zeitstempel der Tageszeituhr
3	0C	2	B	Länge des Kennzeichnungsteils
4	0E	2	B	Länge der Grundinformation
5	10	4	-	reserviert

### Layout des Kennzeichnungsteils

Der Kennzeichnungsteil enthält die Identifikation der VM durch ihren VM-Index und VM-Namen.

Feld-Nr.	Distanz	Länge	Format	Bedeutung
1	00	3	Z	VM-Index
2	03	3	-	reserviert
3	06	8	A	VM-Name
4	0E	2	-	reserviert

### Layout der Grundinformation

Die Grundinformation enthält

- Beginn des Abrechnungszeitraumes (Jahreszeit, Datum und Uhrzeit)
- Ende des Abrechnungszeitraumes (Jahreszeit, Datum und Uhrzeit)
- verbrauchte CPU-Zeit
- Hauptspeichergöße (siehe [Seite 270](#))
- Größe des Globalspeichers (siehe [Seite 277](#))

Feld-Nr.	Distanz	Länge	Format	Bedeutung
1	00	6	Z	Ende des Abrechnungszeitraumes (Datum) (Format: yymmdd)
2	06	6	Z	Ende des Abrechnungszeitraumes (Uhrzeit) (Format: hhmmss)
3	0C	6	Z	Beginn des Abrechnungszeitraumes (Datum) (Format: yymmdd)
4	12	6	Z	Beginn des Abrechnungszeitraumes (Uhrzeit) (Format: hhmmss)
5	18	4	B	verbrauchte CPU-Zeit (Sekunden) <sup>1</sup>
6	1C	4	B	verbrauchte CPU-Zeit (Mikrosekunden) <sup>1</sup>
7	20	2	B	Hauptspeichergröße (in MByte) <sup>2</sup>
8	22	2	B	Größe des Globalspeichers (in MByte) <sup>2</sup>
9	24	2	Z	Ende des Abrechnungszeitraumes (Jahrhundert) (Format: yy)
10	26	2	Z	Beginn des Abrechnungszeitraumes (Jahrhundert) (Format: yy)
11	28	1	C	Ende des Abrechnungszeitraumes (Jahreszeit) (S=Sommerzeit, W=Winterzeit)
12	29	1	C	Beginn des Abrechnungszeitraumes (Jahreszeit) (S=Sommerzeit, W=Winterzeit)
13	2A	8	-	reserviert
14	32	2	B	Hauptspeichergröße für VMs ab 64 GByte Haupt- speicher (in 64 GByte). Die Größe modulo 64 GByte wird in Feld 7 ausgegeben.
15	34	2	B	Globalspeichergröße für Globalspeicher ab 64 GByte (in 64 GByte). Die Größe modulo 64 GByte wird in Feld 8 ausgegeben.

<sup>1</sup> siehe Beschreibung zu VM-ACTIVE-IDLE auf [Seite 147](#)

<sup>2</sup> Für VMs mit einer Haupt- bzw. Globalspeichergröße  $\geq 64$  GByte wird hier die Größe modulo 64 GByte ausgegeben. Die Größe in Vielfachen von 64 GByte wird in Feld 14 bzw. 15 ausgegeben.

### Layout des variablen Teils

Feld-Nr.	Distanz	Länge	Format	Bedeutung
1	00	2	B	Länge des variablen Teils (=0)

Der VM-Abrechnungssatz hat keinen variablen Teil.

## 6.9 Hardware-Error-Logging unter VM2000

Das Hardware-Error-Logging (HEL) ist ein permanentes Verfahren zur Protokollierung von Hardwarefehlern, z.B.:

- Maschinenfehler
- Fehler im Zusammenhang mit Kanalunterbrechungen
- Fehler beim Betrieb von peripheren Geräten

Die Protokollierung dieser Fehler erfolgt in den so genannten HEL-Sätzen der HEL-Datei.

Zusätzlich werden in der HEL-Datei noch folgende Informationen hinterlegt:

- Statistikinformation von peripheren Geräten
- Informationen von Test- und Diagnoseprogrammen

HEL-Einträge dienen der Problemverfolgung und werden für den Betrieb von VM2000 nicht benötigt. Näheres zum Arbeiten mit HEL finden Sie im Handbuch „ELSA“ [6].

Die Fehler und Ereignisse, die zu Einträgen in der HEL-Datei führen, werden native wie unter VM2000 von den einzelnen Gastsystemen an das lokale Error-Logging-System (ELS) im BS2000 gemeldet und vom ELS in einer lokalen HEL-Datei des Gastsystems abgelegt. Unter VM2000 wird dies als „VM-lokales Hardware-Error-Logging (HEL)“ bezeichnet.

Dasselbe physikalische Ereignis kann mehrere Gastsysteme betreffen. Das Ereignis wird dann auch von jedem betroffenen Gastsystem in seiner HEL-Datei vermerkt.

### *Beispiel*

Bei einem Fehler in Zusammenhang mit einer Kanalunterbrechung bzw. I/O-Timeout wird der Fehler in jedem betroffenen Gastsystem festgestellt und protokolliert.

## Globales Hardware-Error-Logging (HEL)

Alle HEL-Sätze, die unter VM2000 auf einem BS2000/OSD-Server, aber in unterschiedlichen virtuellen Maschinen auftreten, werden zusätzlich zur VM-lokalen HEL-Datei in einer zentralen Datei im Monitorsystem (VM-globale HEL-Datei) abgespeichert.

Dieses „VM-globale Hardware-Error-Logging (VMHEL)“ wird von VM2000 für alle Gastssysteme durchgeführt.

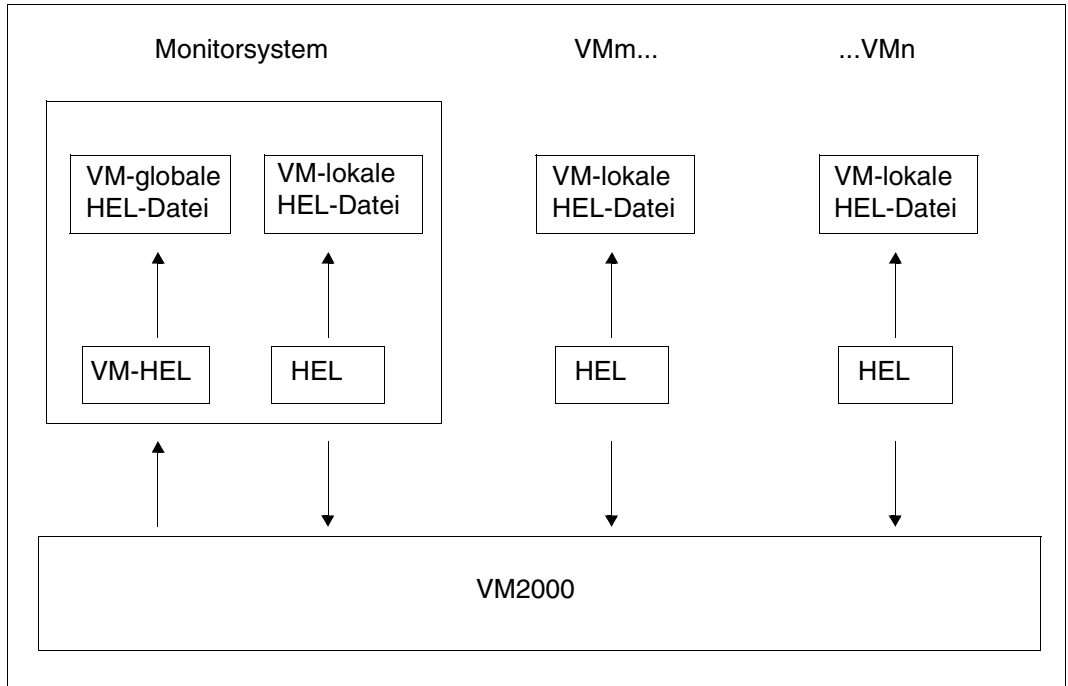


Bild 30: Konzept des VM-globalen Hardware-Error-Loggings unter VM2000

Das lokale Hardware-Error-Logging (HEL) in jedem Gastsystem, auch das im Monitorsystem, bearbeitet nur die lokale HEL-Datei im Gastsystem und kennt die globale HEL-Datei nicht.

Das VM-globale Hardware-Error-Logging (VMHEL) bearbeitet nur die globale HEL-Datei und wird ausschließlich im Monitorsystem durchgeführt. Die abzuspeichernden Einträge werden dabei vom lokalen HEL aller VMs an das globale VMHEL geliefert.

Alle Eigenschaften und Bearbeitungsmöglichkeiten der lokalen HEL-Datei gelten in analoger Weise für die globale HEL-Datei, wie z.B. der automatische Wechsel der HEL-Datei.

Das Layout der globalen VMHEL- und der lokalen HEL-Einträge ist identisch (ausführliche Beschreibung der Auswertung siehe Handbuch „ELSA“ [6]).

Für das globale VMHEL werden die folgenden Steuerkommandos angeboten. Sie entsprechen in ihrer Funktion den angegebenen Steuerkommandos des lokalen HEL, beziehen sich aber auf das globale VMHEL bzw. die globale VMHEL-Datei im Monitorsystem. Sie stehen nur unter VM2000 im Monitorsystem zur Verfügung.

<b>VMHEL-Kommando (entsprechendes HEL-Kommando)</b>	<b>Bedeutung</b>
CHANGE-VMHEL-FILE (CHANGE-HEL-FILE)	Aktuelle globale (lokale) HEL-Datei schließen und neue Datei eröffnen
MODIFY-VMHEL-CHECK (MODIFY-HEL-CHECK)	Globale (lokale) Schwellwertüberwachung steuern
MODIFY-VMHEL-LOGGING (MODIFY-HEL-LOGGING)	Abspeicherung der globalen (lokalen) HEL-Sätze steuern
MODIFY-VMHEL-TELESERVICE-ALARM (MODIFY-HEL-TELESERVICE-ALARM)	Vereinbarung treffen, ob und in welchem Zeitraum bei Erreichen eines globalen (lokalen) Fehlerschwellwertes die Meldung „Call-Teleservice“ ausgegeben werden soll
SHOW-VMHEL-CHECK (SHOW-HEL-CHECK)	Aktuelle Einstellungen der globalen (lokalen) Schwellwertüberwachung anzeigen lassen
SHOW-VMHEL-LOGGING (SHOW-HEL-LOGGING)	Informationen über die globalen (lokalen) Protokollsätze anfordern
SHOW-VMHEL-STATUS (SHOW-HEL-STATUS)	Allgemeine Informationen über den Status des globalen (lokalen) Hardware-Error-Loggings anfordern
SHOW-VMHEL-TELESERVICE-ALARM (SHOW-HEL-TELESERVICE-ALARM)	Informationen über die eingestellten globalen (lokalen) Teleservice-Parameter anfordern
START-VMHEL-LOGGING (START-HEL-LOGGING)	Globales (lokales) Hardware-Error-Logging aktivieren und globale (lokale) HEL-Datei öffnen
STOP-VMHEL-LOGGING (STOP-HEL-LOGGING)	Globales (lokales) Hardware-Error-Logging beenden und globale (lokale) HEL-Datei schließen



Die Kommandos benötigen das Systemprivileg HWMAINT (HARDWARE-MAINTENANCE). Die VMHEL-Kommandos haben die gleiche Syntax wie die HEL-Kommandos. Die HEL-Kommandos sind ausführlich im Handbuch „Kommandos“ [12] beschrieben.

Die Meldungen des globalen VMHEL haben den Meldungsschlüssel HLVnnnn. Mit dem BS2000-Kommando /HELP-MSG-INFORMATION HLVnnnn können die Bedeutungs- und Maßnahmetexte zu einer Meldung im laufenden Betrieb abgefragt werden.

## 6.10 Messen unter VM2000

Unter VM2000 gibt es folgende Messmöglichkeiten:

- Messungen unter VM2000 mit `/SHOW-VM-STATUS`
- Messungen in Gastsystemen oder im Monitorsystem mit dem Messmonitor openSM2

Für beide Messmöglichkeiten gelten folgende Randbedingungen:

- Unter VM2000 dürfen CPU-Zeiten nicht als Differenz zweier STCK-Werte berechnet werden
- IDLE-Zeiten sind in einem Gastsystem unter VM2000 nicht exakt messbar

### 6.10.1 Messen mit `/SHOW-VM-STATUS`

`/SHOW-VM-STATUS` gibt dem VM2000-Administrator einen Überblick über die aktuellen Messwerte aktiver Objekte unter VM2000, siehe [Seite 607](#). Das Kommando liefert einmalig oder periodisch Messwerte in folgenden Kategorien:

- **Operand `INFORMATION=*TIMER/*ALL`:**  
Verbrauchswerte an CPU-Leistung der realen CPUs, der CPU-Pools, der VM-Gruppen und der VMs.
- **Operand `INFORMATION=*COUNTER/*ALL`:**  
Ereignisse, die vom VM2000-Hypervisor für reale oder virtuelle CPUs ausgeführt wurden.
- **Operand `INFORMATION=*SCHEDULE/*ALL`:**  
Messwerte des Scheduling durch den VM2000-Hypervisor für reale CPUs und VMs.

**[SQ]** Auf SQ-Servern stehen die Operandenwerte `INFORMATION=*COUNTER/*SCHEDULE` nicht zur Verfügung.

Diese Werte werden jeweils absolut und zumeist auch in Prozentwerten ausgegeben.

Die einmalige Ausgabe von Messwerten (`PERIOD=*RECENT`) erfolgt synchron und zeigt die Messwerte der unmittelbaren Vergangenheit. Die einmalige Ausgabe kann von mehreren VM2000-Administratoren parallel abgerufen werden.

Bei `/SHOW-VM-STATUS PERIOD=<integer>` kann angegeben werden, mit welcher zeitlichen Periode die Messwerte ausgegeben werden sollen. Diese Periode ist in Werten von 5 Sekunden bis 1 Stunde einstellbar. Sinnvoll ist eine Einstellung von mehreren Minuten, damit die Zeitwerte für die Auslastung der CPU durch die VMs aussagekräftig sind.

Die periodische Ausgabe kann zu einem Zeitpunkt nur von einem VM2000-Administrator benutzt werden.

## 6.10.2 Messen mit dem Messmonitor openSM2

Der Messmonitor openSM2 (kurz: SM2) kann Messwerte im Monitorsystem und in den Gastsystemen sammeln. SM2 liefert BS2000-Messwerte aus dem jeweiligen BS2000-Gastsystem.

Der Umfang der VM2000-Messwerte (im VM2000-Report und in den SM2R1-Reports 98 und 99) unterscheidet sich für das Monitorsystem und die Gastsysteme: im Monitorsystem werden die Messwerte aller VMs ausgegeben, in einem Gastsystem nur die Messwerte der VM, auf der das Gastsystem läuft.

Die Messverfahren und Reports sind im Handbuch „openSM2“ [8] beschrieben. Die Besonderheiten und Interpretationen der Messwerte unter VM2000 sind dort im Abschnitt „SM2-Einsatz bei VM2000-Betrieb“ beschrieben.



Im Monitorsystem und in allen Gastsystemen sind auch CPU-Pools und VM-Gruppen in den Ausgaben von SM2 sichtbar.

Für S-Server ist ergänzend zu beachten:

- Zum Messen der gerätespezifischen Bedienzeiten (Messprogramm `SERVICETIME`) wird die Funktion „Channel Subsystem Monitoring Facility“ benötigt. Dieses Firmware-Feature kann nur jeweils **einem** Gastsystem zugeteilt werden. Dies bedeutet, dass ein Gastsystem, das als erstes Gastsystem im VM2000-Betrieb diese Messfunktion mit der SM2-Anweisung `//START-MEASUREMENT-PROGRAM TYPE=*SERVICETIME` aufruft, dieses Firmware-Feature für die betroffene VM belegt.

Versucht während einer bereits vorhandenen Vergabe der „Channel Subsystem Monitoring Facility“ an eine VM ein weiteres Gastsystem dieses Firmware-Feature zu belegen, gibt SM2 dazu eine Warnmeldung aus. SM2 kann dann nur die `DEVICE QUEUE` und `REMAINING SERVICE TIME` erfassen.

Die „Channel Subsystem Monitoring Facility“ kann wieder freigegeben werden:

- mit der SM2-Anweisung `//STOP-MEASUREMENT-PROGRAM TYPE=*SERVICETIME`
- bei Restart des Gastsystems auf der VM
- mit den VM2000-Kommandos `/DELETE-VM`, `/RESET-VM` und `/START-VM`

Den aktuellen Belegungszustand erhält der VM2000-Administrator mit `/SHOW-VM-RESOURCES INFORMATION=*STD/*ALL`. Ist die „Channel Subsystem Monitoring Facility“ von einer VM belegt, wird zusätzlich die Meldung `VMS2035` ausgegeben.

- Die Funktion „Channel Subsystem Monitoring Facility“ wird eingeschaltet für exklusiv benutzte Geräte und für gemeinsam benutzbare Geräte, die nur einer VM zugeordnet sind (Direct-I/O). Sie wird für gemeinsam benutzbare Geräte, die mehreren VMs zugeordnet sind (Indirect-I/O) **nicht** eingeschaltet. SM2 gibt dazu eine Warnmeldung aus. SM2 kann dann nur die `DEVICE QUEUE` und `REMAINING SERVICE TIME` erfassen.



---

## 7 Verhalten von VM2000 im Fehlerfall

Dieses Kapitel beschreibt:

- welche Fehlerarten im VM2000-Betrieb auftreten können
- welche Wiederanlaufverfahren in VM2000 vorhanden sind
- welche Diagnosehilfsmittel VM2000 bereitstellt

In allen Fehlerfällen sollten Sie Diagnoseunterlagen erstellen und den Service verständigen.

### 7.1 Fehlerarten im VM2000-Betrieb

Im VM2000-Betrieb können folgende Fehlerarten auftreten:

- Fehler im Trägersystem (SQ-Server)
  - Fehler im Xen-Hypervisor oder im Kernel des Trägersystem
  - Fehler in der Administrationskomponente des Trägersystems
  - Fehler im VM2000-Agenten
- VM2000-Fehler
  - Fehler beim VM2000-Startup
  - Fehler im VM2000-Hypervisor (S-Server)
  - Fehler im VM2000-Monitor
  - Fehler in \$VMCONS
- Gastsystem-Fehler
  - SETS im BS2000-Gastsystem
  - SETS im Monitorsystem
  - Systemstillstand im Monitorsystem

Im Folgenden sind die einzelnen Fehlerarten mit Erscheinungsbild, Ursache und den Maßnahmen, die zu treffen sind, zusammengestellt.

## 7.1.1 Fehler im Trägersystem (SQ-Server)

### Fehler im Xen-Hypervisor oder im Kernel des Trägersystem

Erscheinungsbild	Der Server-Betrieb wird abnormal beendet
Ursache	Software-Fehler im Xen-Hypervisor oder im Kernel des Trägersystems
Diagnoseunterlagen	siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18]
Weitere Maßnahmen	Die Server-Unit wird mit den aktuellen Einstellungen neu gestartet. VM2000 wird neu eingeleitet. Virtuelle Maschinen mit BS2000-Gastsystem müssen neu initialisiert werden.

### Fehler in der Administrationskomponente des Trägersystems

Erscheinungsbild	Meldung VMS6001 im Monitorsystem.
Ursache	Software-Fehler in der Administrationskomponente des Trägersystems
Diagnoseunterlagen	Core-Dump (für Service)
Weitere Maßnahmen	<p>Fall a) Die Komponente wird automatisch neu gestartet. Der VM2000-Betrieb läuft unbehindert weiter.</p> <p>Fall b) Die Komponente kann nicht automatisch neu gestartet werden. Der VM2000-Betrieb läuft weiter. Es können aber keine VM2000-Kommandos ausgeführt werden. BS2000-Gastsysteme können keine Hypervisor-Aufträge geben; sie erhalten den Returncode VMS6001. Verständigen Sie den Service.</p>

### Fehler im VM2000-Agenten

Erscheinungsbild	Meldungen VMS6000 und VMS6003 im Monitorsystem.
Ursache	Software-Fehler im VM2000-Agenten
Diagnoseunterlagen	Core-Dump (für Service)
Weitere Maßnahmen	<p>Fall a) Der VM2000-Agent wird automatisch neu gestartet. Der VM2000-Betrieb läuft unbehindert weiter.</p> <p>Fall b) Der VM2000-Agent kann nicht automatisch neu gestartet werden. Der VM2000-Betrieb läuft weiter. Es können aber keine VM2000-Kommandos ausgeführt werden. BS2000-Gastsysteme können keine Hypervisor-Aufträge geben; sie erhalten den Returncode VMS6000. Verständigen Sie den Service.</p>

## 7.1.2 VM2000-Fehler

### Fehler beim VM2000-Startup

**SQ** Auf SQ-Servern wird das Hochfahren des Monitorsystems auch bei fehlerhafter Initialisierung des VM2000-Betriebs fortgeführt.

Erscheinungsbild	Meldung: VMS50xx . . . , STARTUP TERMINATED
Ursache	Erkannter Fehler beim VM2000-Startup wie in der Meldung VMS50xx beschrieben.
Diagnoseunterlagen	Blattschreiberprotokoll/CONSLOG-Datei; SLED des Gesamtsystems.
Weitere Maßnahmen	Fehler beheben und VM2000 neu laden.

### Fehler im VM2000-Hypervisor (S-Server)

**SQ** Auf SQ-Servern steuert der Xen-Hypervisor alle virtuellen Maschinen, siehe [Seite 394](#).

Eine abnormale Beendigung des VM2000-Hypervisors beendet auch den Betrieb aller Gastsysteme und von VM2000. Falls kein automatischer Restart im Monitorsystem eingestellt ist, muss VM2000 und das Monitorsystem manuell neu geladen werden. Wenn der automatische Restart im Monitorsystem eingestellt ist, werden VM2000 und das Monitorsystem automatisch wieder geladen, siehe [Seite 401](#). In jedem Fall müssen nach dem Hochfahren des Monitorsystems die VMs wieder neu eingerichtet und die Gastsysteme neu gestartet werden.

Erscheinungsbild	Meldung: VMS00xx Ausnahmen: die Meldungen VMS0017, VMS0018, VMS0021, VMS0023 bis VMS0027 sowie VMS0000
Ursache	Der VM2000-Hypervisor erkennt einen Systemfehler (beschrieben in der Meldung VMS00xx) und beendet VM2000.
Diagnoseunterlagen	Blattschreiberprotokoll/CONSLOG-Datei; SLED des Gesamtsystems
Weitere Maßnahmen	VM2000 neu laden / automatischer Restart

*Ausnahme: Abnormale Systembeendigung im Monitorsystem*

Erscheinungsbild	Meldung: VMS0018
Ursache	Abnormale Systembeendigung im Monitorsystem. Eine Restart Option ist nicht gesetzt oder die Restart-Funktionalität ist ausgefallen. Wenigstens ein Gastsystem ist weiterhin noch aktiv.
Diagnoseunterlagen	Blattschreiberprotokoll/CONSLOG-Datei
Weitere Maßnahmen	Shutdown für alle Gastsysteme oder versuchen für das Monitorsystem einen Restart via SVP durchzuführen.

*Ausnahme: Fehler in einer CPU*

Erscheinungsbild	Meldung: VMS0017 und VMS0021
Ursache	Auf Grund eines Hardware- oder Software-Fehlers wurde die reale CPU implizit weggeschaltet.
Diagnoseunterlagen	Blattschreiberprotokoll/CONSLOG-Datei; automatischer VMDUMP, siehe <a href="#">Seite 408</a>
Weitere Maßnahmen	Meldung VMS0021 beantworten. Service verständigen. CPU überprüfen und evtl. neu zuschalten, wenn keine „Hot Spare-CPU“ zur Verfügung steht.
Erscheinungsbild	Meldung: VMS0023 und VMS0024
Ursache	Eine „Hot Spare-CPU“ wurde nach einem CPU-Ausfall zugeschaltet.
Diagnoseunterlagen	keine
Weitere Maßnahmen	Meldung VMS0024 beantworten. Service verständigen. Reparatur der defekten CPU.

*Ausnahme: CPU-Pool-Rekonfiguration nach CPU-Fehler*

Erscheinungsbild	Meldung: VMS0025, VMS0026 oder VMS0027
Ursache	Auf Grund eines CPU-Fehlers musste eine CPU, eine VM oder eine VM-Gruppe einem anderen CPU-Pool zugeordnet werden.
Diagnoseunterlagen	keine
Weitere Maßnahmen	CPU-Pools prüfen und eventuell neu organisieren.

*Ausnahme: Sonstige Fehler*

Bei Auftreten von anderen, bisher nicht beschriebenen Fehlern im VM2000-Hypervisor, wird ein automatischer VMDUMP erzeugt und ausgegeben. Er sollte zur Diagnose an den Service gegeben werden.

Eine spezielle Meldung wird nicht ausgegeben.

**Fehler im VM2000-Monitor oder in \$VMCONS**

Erscheinungsbild	Fall a)	Systemdump einer Systemtask (VM2M, VM2G, VM2C, VM2J, VM2P, VM2E)
	Fall b)	Meldung auf der BS2000-Konsole des Monitorsystems bzw. im ADMIN-Dialog der Monitor-VM <pre>VMS2014 VM2000 PROGRAM ERROR. MODULE '(&amp;00)',       LABEL '###(&amp;01)', ERROR CODE '(&amp;02)'</pre> Dabei bedeuten: (&00): Name des VM2000-Moduls, in dem der Fehler erkannt wurde ###(&01): Marke im VM2000-Modul (&00) (&02): nähere Fehlerinformation
Ursache	Fall a)	Programmfehler in einer Systemtask.
	Fall b)	erkannte interne Inkonsistenz oder schwerwiegender VM2000-Fehler.
Diagnoseunterlagen	Fall a)	CONSLOG-Datei des Monitorsystems, Systemdump
	Fall b)	CONSLOG-Datei des Monitorsystems, automatischer VMDUMP (siehe <a href="#">Seite 408</a> ).
Weitere Maßnahmen	VM2000-Betrieb fortsetzen. Die betreffende Systemtask wird an einem Konsistenzpunkt fortgesetzt (siehe <a href="#">Seite 405</a> ). Evtl. betroffene VM mit /DELETE-VM beenden und \$VMCONS-Verbindungen neu aufbauen.	

## 7.1.3 Gastsystem-Fehler

### SETS im BS2000-Gastsystem

- Erscheinungsbild – Meldung im BS2000-Gastsystem:  
'crash-id: SETS; text'
- und
- Meldung auf der BS2000-Konsole des Monitorsystems bzw. im ADMIN-Dialog des VM2000- bzw. VM-Administrators:  
VMS2033 'crash-id: SETS;text' FROM VM  
((index),(name)) VIA SVP
- Es bedeuten
- |          |   |
|----------|---|
| crash-id | Crash-Identifikation des Moduls, durch den das System beendet wurde |
| index    | VM-Index  |
| name     | VM-Name   |
- Ursache Systemglobaler Fehler im Gastsystem
- Diagnoseunterlagen Der SLED des Gastsystems kann erstellt werden mit  
/START-VM ... ,DIAGNOSTIC-IPL=\*YES  
[S] Die Diagnosedaten des VM2000-Hypervisors sind auch im SLED des Gastsystems enthalten (Dumpfile-Section VM2HYPVS).
- Weitere Maßnahmen – der VM2000-Betrieb läuft unbehindert weiter.  
– das Gastsystem kann neu geladen werden.



Ist im Gastsystem automatischer Restart (siehe [Seite 402](#)) vereinbart, dann müssen die (durch den Operanden MAIN-CONSOLE bei /START-VM angegebene) Konsole und das (durch den Operanden IPL-UNIT bei /START-VM angegebene) IPL-Gerät dieser VM zum Zeitpunkt des Restarts noch zugeordnet sein. Implizit zugeordnete Geräte werden der VM bei Restart des Gastsystems entzogen.

Zur Behandlung implizit zugeordneter Geräte bei /START-VM siehe [Seite 290](#).

Der VM-Administrator wird vom Ausfall des Gastsystems, abhängig von der Restart-Option im Gastsystem, über eine der folgenden Meldungen informiert:

- VMS2051 („Gastsystem auf VM (...) down; Ursache: Crash“)
- VMS2052 („Gastsystem auf VM (...) nicht betriebsbereit. Restart wurde eingeleitet“)

Die Meldungen werden im Monitorsystem zusätzlich über den Routingcode „9“ ausgegeben.

## SETS im Monitorsystem

Nach SETS im Monitorsystem bleiben die Gastsysteme arbeitsfähig und können z.B. mit BS2000-Konsolen, jedoch nicht im VC-Dialog, bedient werden. VM2000 und die virtuellen Maschinen können allerdings nicht über VM2000-Kommandos angesprochen werden. Zum automatischen Restart des Monitorsystems siehe [Seite 402](#).

Wenn kein automatischer Restart im Monitorsystem eingestellt ist, dann gilt das Folgende:



- S Auf S-Servern können die Gastsysteme mit `/SHUTDOWN` beendet und VM2000 neu eingeleitet werden. Alternativ kann ein Restart des Monitorsystems (mit SLED) über SVP durchgeführt werden.
- SQ Auf SQ-Servern kann zuerst der SLED des Monitorsystems erstellt und dann das Monitorsystem neu gestartet werden (siehe unten und das Handbuch „Business Server der SQ-Serie Bedienen und Verwalten“ [[18](#)]).
- i Die Gastsysteme werden vom Ausfall des Monitorsystems informiert. Dazu wird an der BS2000-Konsole des Gastsystems, abhängig von der Restart-Option im Monitorsystem, eine der folgenden Meldungen ausgegeben:
  - NRTV001 („Monitor-System ausgefallen“)
  - NRTV002 („Monitor-System nicht betriebsbereit. Restart wurde eingeleitet“)

Verhalten des Monitorsystems bei SETS (bei ausgeschaltetem automatischen Restart):

Erscheinungsbild bei ausgeschaltetem automatischen Restart	Meldungen an der BS2000-Konsole des Monitorsystems: ' <code>crash-id: SETS; text</code> ' und (für S-Server)  VMS0000 MONITOR SYSTEM TERMINATED. VM2000 TERMINATION oder VMS0018 MONITOR SYSTEM TERMINATED. VM2000 ADMINISTRATION IMPOSSIBLE Dabei ist <code>crash-id</code> die Crash-Identifikation des Moduls, durch den das System beendet wurde.
Ursache	Systemglobaler Fehler im Monitorsystem
Diagnoseunterlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S</span> VMS0000: SLED des Gesamtsystems; VMS0018: SLED des Gesamtsystems oder des Monitorsystems.</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SQ</span> SLED des Monitorsystems (über SVP-Funktionen der zugeordneten KVP-Konsole)</li> </ul>
Weitere Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S</span> VMS0000: VM2000-Betrieb neu einleiten; VMS0018: Restart über SVP, siehe <a href="#">Seite 403</a>, falls möglich; sonst alle Gastsysteme beenden und den VM2000-Betrieb neu einleiten.</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SQ</span> Monitorsystem neu starten (über SQ-Manager oder SVP-Funktionen der zugeordneten KVP-Konsole)</li> </ul>


## Systemstillstand im Monitorsystem

Im Monitorsystem können Probleme auftreten, bei denen kein /SHUTDOWN mehr eingegeben werden kann, die aber nicht zum CRASH führen (Hänger oder Loop im Monitorsystem, UCON BUSY, keine Eingabe mehr möglich).

-  Auf S-Servern kann ein Restart des Monitorsystems (mit SLED) über SVP durchgeführt werden, siehe [Seite 403](#).
-  Auf SQ-Servern kann zuerst der SLED des Monitorsystems erstellt und dann das Monitorsystem neu gestartet werden (über den SQ-Manager oder die SVP-Funktionen der zugeordneten KVP-Konsole, siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie Bedienen und Verwalten“ [18]).

Dabei bleiben die Gastsysteme arbeitsfähig, können jedoch während der Dumperzeugung und des automatischen Startup des Monitorsystems nicht über VM2000-Kommandos und über VC-Dialog angesprochen werden.

Die Gastsysteme werden vom Systemstillstand im Monitorsystem erst nach dem eingeleiteten Start/Restart des Monitorsystems informiert. An der BS2000-Konsole des Gastsystems wird dann die Meldung NRTV002 („Monitor-System nicht betriebsbereit. Restart wurde eingeleitet“) ausgegeben.

-  Wird auf Grund eines E/A-Problems im Monitorsystem lediglich BCAM neu gestartet, so werden in den Gastsystemen keine Meldungen erzeugt.



## 7.2 Wiederanlaufrouinen von VM2000

Wiederanlaufrouinen werden von VM2000 durchgeführt nach abnormaler Beendigung des VM2000-Hypervisors (S-Server), des VM2000-Agenten (SQ-Server), nach SETS im Monitorsystem und nach abnormaler Taskbeendigung in einer der Systemtasks von VM2000.

### 7.2.1 Automatischer Restart nach Beendigung des VM2000-Hypervisors (S-Server)

SQ Auf SQ-Servern steuert der Xen-Hypervisor alle virtuellen Maschinen, siehe [Seite 394](#).

Eine abnormale Beendigung des VM2000-Hypervisors beendet auch den Betrieb aller Gastsysteme und von VM2000.

Die Systemfunktion „Automatischer Restart“ im Monitorsystem ermöglicht, dass nach einer abnormalen Beendigung des VM2000-Hypervisors VM2000 und das Monitorsystem automatisch wieder eingeleitet werden.

Dazu sind alle Vorbereitungen notwendig, die auch im BS2000-Betrieb ohne VM2000 für automatischen Restart zu treffen sind (siehe Aufzählung im [Abschnitt „Automatischer Restart nach SETS im Monitorsystem“ auf Seite 402](#)). Zusätzlich ist zu beachten:

- Die Einstellung `DUMP=*SNAP` von `/SET-RESTART-OPTIONS` wirkt wie `DUMP=*SLED`, d.h. ein vollständiger Speicherabzug wird erstellt.
- Für VM2000 und das Monitorsystem werden unterschiedliche, voneinander unabhängige Laufzeiten geführt. Die Laufzeit von VM2000 beginnt mit `VM2000 READY`, die Laufzeit des Monitorsystems beginnt mit `SYSTEM READY` (sie kann kürzer sein als die Laufzeit von VM2000). Die Zeitvorgabe `UPTIME` von `/SET-RESTART-OPTIONS` findet für beide Laufzeiten Anwendung.

Nach einem Restart des Monitorsystems (oder von VM2000) ist ein automatischer Restart ausgeschaltet (`/SET-RESTART-OPTIONS MODE=*OFF`). Die Restart-Option muss mit einem erneuten `/SET-RESTART-OPTIONS` wieder gesetzt werden und gilt dann sowohl für den Restart nach SETS im Monitorsystem als auch für den automatischen Restart nach VM2000-Hypervisor-Beendigung.

*Sonderfall:* Tritt während des Restarts des Monitorsystems (nicht von VM2000!) eine abnormale VM2000-Hypervisor-Beendigung auf, so wird der Restart von VM2000 und des Monitorsystems durchgeführt.

Nach dem Hochfahren des Monitorsystems müssen die VMs vom VM2000-Administrator wieder neu eingerichtet und die Gastsysteme neu gestartet werden. Wenn bei Systemausfall Anwendungen mit Hilfe von HIPLEX AF auf Standby-Server verlagert wurden, so muss dies bei erneutem Einrichten der VMs beachtet werden.

Ein `/SHUTDOWN` mit Restart im Monitorsystem führt **nicht** zu einem Restart von VM2000.



Beim Restart von VM2000 werden die VM2000-Einstellungen des Startup-Parameterservice ausgewertet, **nicht** die zuletzt gültigen VM2000-Einstellungen.

## 7.2.2 Automatischer Restart nach Beendigung des VM2000-Agenten

Auf SQ-Servern wird der VM2000-Agent nach einer abnormalen Beendigung automatisch neu gestartet. Dabei wird auch ein Core-Dump erstellt, siehe [Seite 394](#).

## 7.2.3 Automatischer Restart nach SETS im Monitorsystem

Die Systemfunktion „Automatischer Restart“ im Monitorsystem ermöglicht auch unter VM2000, dass nach einem Systemabbruch das Monitorsystem automatisch neu geladen wird. Dazu sind alle Vorbereitungen notwendig, die auch im BS2000-Betrieb ohne VM2000 für automatischen Restart zu treffen sind (siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2]):

- Die Restart-Option muss mit dem BS2000-Kommando `/SET-RESTART-OPTIONS` eingeschaltet sein.
- Das Monitorsystem muss für den automatischen Restart vorbereitet sein. Dazu müssen die Voraussetzungen für einen FAST-Startup des Monitorsystems erfüllt sein, d.h. die benötigten Dateien müssen unter ihren Standardnamen abgelegt sein. Es dürfen keine fehlerhaften Repls oder Parameter vorliegen.
- Die Hauptkonsole muss zum Zeitpunkt des Restarts die IPL-Konsole sein.
  - Wenn die ursprüngliche IPL-Konsole im laufenden Betrieb als Hauptkonsole durch eine redundante SKP-Konsole ersetzt wurde, dann benutzt VM2000 die neue Hauptkonsole als IPL-Konsole für den automatischen Restart.
- Bei einem Speicherauszug mit SLED muss eine der beiden Dateien zur Verfügung stehen:
  - `$TSOS.SLEDFILE` (Dateigröße < 32 GByte; bei SLED ohne Parameterdatei)
  - `$TSOS.SYSPAR.SLED.<version>` (bei SLED mit Parameterdatei)

Ist für den Fall des SLED ohne Parameterdatei in der Datei `$TSOS.SLEDFILE` bereits ein Speicherauszug enthalten (logisch nicht leer), kann kein neuer Speicherauszug erstellt werden und das System wird entsprechend den Vorgaben aus dem Kommando `/SET-RESTART-OPTIONS` sofort neu geladen.

Während des SLED-Laufs und des Hochfahrens des Monitorsystems sind alle anderen Gastsysteme arbeitsfähig und können mit BS2000-Konsolen bedient werden. VM2000 und die virtuellen Maschinen können allerdings nicht über VM2000-Kommandos angesprochen werden.

Da in diesem Zeitraum \$VMCONS nicht zur Verfügung steht, können Gastsysteme nicht im VC-Dialog bedient werden. Gastsysteme, die **nur** im VC-Dialog bedient werden, können in diesem Zeitraum nicht bedient werden, siehe [Seite 119](#).

Nach `SYSTEM READY` des Monitorsystems kann VM2000 wieder über BS2000-Konsolen bedient werden. Nach `VMCONS READY` kann jeder VM-Administrator den Dialog mit seiner VM neu eröffnen.



Die Monitor-VM wird mit den zuletzt zugewiesenen Attributen und Betriebsmitteln wieder eingerichtet (Ausnahme: die implizit zugeordneten Geräte werden entzogen). Die anderen VMs bleiben so wie sie zuvor eingerichtet waren.

Beim Restart des Monitorsystems werden die VM2000-Einstellungen des Startup-Parameterservice nicht ausgewertet. Der Restart erfolgt mit den zuletzt gültigen VM2000-Einstellungen. Für die Parameter von \$VMCONS werden die Werte der Parameterdatei des Subsystems VM2-MON verwendet, siehe [Abschnitt „Ändern der VMCONS-Parameter“ auf Seite 167](#).

Die Gastsysteme werden bei einem automatischen Restart informiert. An der BS2000-Konsole des Gastsystems wird die Meldung `NRTV002` („Monitor-System nicht betriebsbereit. Restart wurde eingeleitet“) ausgegeben. Wenn das Monitorsystem wieder `SYSTEM READY` erreicht hat wird die Meldung `NRTV003` („Monitor-System wieder betriebsbereit“) ausgegeben.

## 7.2.4 Restart des Monitorsystems über SVP

**SQ** Auf SQ-Servern kann das Monitorsystem über den SQ-Manager oder über die SVP-Funktionen der KVP-Konsole, die dem Monitorsystem zugeordnet ist, wieder gestartet werden (siehe Handbuch „Bedienen und Verwalten“ [18]).

Um den Restart über SVP auf S-Servern nutzen zu können, müssen dieselben Voraussetzungen erfüllt sein wie für den automatischen Restart im Monitorsystem. Ausnahme: Die Restart-Option muss nicht gesetzt sein.

Wenn im Monitorsystem die folgenden Probleme auftreten, bei denen die Eingabe von `/SHUTDOWN` nicht mehr möglich ist, kann ein Restart des Monitorsystems über SVP durchgeführt werden:

- Probleme, die nicht zur abnormalen Systembeendigung führen („System hängt“ im Monitorsystem, `UCON BUSY`, keine Eingabe mehr möglich)
- SETS ohne Restart-Option (`VMS0018`)

## Restart einleiten

Für den Restart des Monitorsystems über SVP muss der SVP aufgerufen werden und im Bildschirm `MODE SELECTION FRAME` die Funktion `RESTART` aktiviert werden.

## Ablauf des Restart

Der Restart des Monitorsystems läuft dann analog zum automatischen Restart in BS2000/OSD ab (mit SLED).



Während des automatischen Restarts im Monitorsystem steht `$VMCONS` nicht zur Verfügung. Gastsysteme, die **nur** über virtuelle Konsole bedient werden, können in diesem Zeitraum nicht bedient werden.

Die Monitor-VM wird mit den zuletzt zugewiesenen Attributen und Betriebsmitteln wieder eingerichtet (Ausnahme: die implizit zugeordneten Geräte werden entzogen). Die anderen VMs bleiben so wie sie zuvor eingerichtet waren.

Beim Restart des Monitorsystems werden die VM2000-Einstellungen des Startup-Parameterservice nicht ausgewertet. Der Restart erfolgt mit den zuletzt gültigen VM2000-Einstellungen. Für die Parameter von `$VMCONS` werden die Werte der Parameterdatei des Subsystems VM2-MON verwendet, siehe [Abschnitt „Ändern der VMCONS-Parameter“ auf Seite 167](#).

Die Gastsysteme werden bei einem Restart über SVP informiert. An der BS2000-Konsole des Gastsystems wird die Meldung `NRTV002` („Monitor-System nicht betriebsbereit. Restart wurde eingeleitet“) ausgegeben.

Wenn das Monitorsystem wieder `SYSTEM READY` erreicht hat wird die Meldung `NRTV003` („Monitor-System wieder betriebsbereit“) ausgegeben.

## 7.2.5 Task-Wiederanlauf nach Fehler in einer der Systemtasks von VM2000

Nach einem Fehler im VM2000-Monitor wird die betreffende Systemtask (VM2M, VM2G, VM2C, VM2J, VM2P, VM2E) an einem Konsistenzpunkt fortgesetzt.

Der Task-Wiederanlauf nach einem Fehler im VM2000-Monitor kann evtl. folgende Auswirkungen haben:

- Fehler in der Main-Task (VM2M)  
Es können inkonsistente Tabelleneinträge vorhanden sein. Ein VM2000-Kommando wurde möglicherweise nicht vollständig ausgeführt. Informationen über den momentanen VM-Zustand liefern die VM2000-Informationskommandos.
- Fehler in der General-Task (VM2G, S-Server)  
Es können Aufträge an den VM2000-Monitor nicht vollständig abgearbeitet sein.
- Fehler in der \$VMCONS-Task (VM2C)  
Alle Verbindungen zu \$VMCONS (ADMIN-Dialog, VC-Dialog) werden abgebaut. Nach dem automatischen Wiederanlauf von \$VMCONS müssen diese Verbindungen neu aufgebaut werden.
- Fehler in der Jobvariablen-Task (VM2J)  
Die laufende Aktualisierung einer MONJV zur Überwachung einer VM oder einer Hauptspeicher-Rekonfiguration wird nicht ausgeführt. Bei Ende der Überwachung, z.B. bei /DELETE-VM, kann es zu Problemen beim Rücksetzen der MONJV kommen. Eine solche MONJV kann erst wieder nach dem manuellen Rücksetzen des MONJV-Schutzes mit /MODIFY-JV-ATTRIBUTES JV-NAME=... ,PROTECTION=(MONJV-PROTECTION=\*NO) oder im nächsten Systemlauf des Monitorsystems verwendet werden. Die Aktualisierung weiterer MONJVs verzögert sich bis zum automatischen Wiederanlauf der VM2J-Task.
- Fehler in der Pubset-Task (VM2P)  
Die letzte Aktion für ein Pubset wird mit der Meldung VMS4252 („Timeout“) abgewiesen.
- Fehler in der Task für den VM2000-Agenten (VM2E, SQ-Server)  
Aufträge des VM2000-Agenten wurden möglicherweise nicht ausgeführt.

## 7.3 Dienstprogramm VMDUMP

Für die Diagnose von VM2000-Fehlern kann ein besonderer **VM2000-Dump** erstellt werden, in dem die relevanten VM2000-Daten in übersichtlichen Listen aufbereitet sind. Zur Erstellung eines VM2000-Dump dient das Dienstprogramm VMDUMP. Der VM2000-Dump wird für den regulären Betrieb von VM2000 nicht benötigt.

VMDUMP erstellt einen VM2000-Dump aus Daten des laufenden VM2000-Systems.

- S Auf S-Servern enthält der VM2000-Dump sowohl die Daten des VM2000-Monitors als auch die Daten des VM2000-Hypervisors.
- SQ Auf SQ-Servern enthält der VM2000-Dump nur die Daten des VM2000-Monitors. Daten des Xen-Hypervisors oder der Domäne 0 (X2000) sind nicht enthalten.

### Ablauf von VMDUMP als eigenständiges Programm

Soll VMDUMP als eigenständiges Programm aufgerufen werden, sind folgende Bedienungsschritte notwendig:

1. Das Programm VMDUMP wird unter TSOS mit `/START-VMDUMP` aufgerufen.  
VMDUMP kann auch mit `/START-EXECUTABLE-PROGRAM FROM-FILE=$<userid>.SYSPRG.VM2000-UTIL.<ver>` unter TSOS aufgerufen werden, wenn die Benutzerkennung `<userid>`, unter der der VM2000-Dump installiert wurde, bekannt ist.
2. Am Bildschirm werden die Eingaben für VMDUMP mit folgender Meldung angefordert:  
ENTER VM2000 DUMP-COMMAND (H=HELP, A=APPLICATION HINTS, E=END)
3. Nach Eingabe von `H[ELP]` werden am Bildschirm die zulässigen Eingaben für VMDUMP mit ihrer Funktion aufgelistet.

#### VM2000 D U M P - C O M M A N D S

```

A          OUTPUT APPLICATION INSTRUCTIONS FOR DUMP
B          PRINT DESCRIPTION OF DUMP OUTPUT
C <TEXT>   INSERT COMMENTARY LINE IN SYSLST
D          PROCESS DUMP DATA OF CURRENT SESSION
E / END    TERMINATE THE PROGRAM
H / HELP   REQUEST INFORMATION ON VM2000 DUMP COMMANDS
S          REQUEST STATUS INFORMATION ON VM2000 TRACE

```

- A Anwendungshinweise für VMDUMP ausgeben.
- B Beschreibung der Dump-Ausgabe drucken.
- C <TEXT> Kommentarzeile einfügen nach SYSLST.
- D Dumpaufbereitung der Daten des laufenden Systems nach SYSLST.
- E / END Beendigung des Programms.
- H / HELP Auskunft über die VM2000-Dump-Kommandos.
- S Statusinformation über den VM2000-TRACE.

4. Nach der Ausgabe ENTER VM2000-DUMP-COMMAND . . . kann das gewünschte Kommando eingegeben werden.
5. Das Kommando A liefert Anwendungshinweise für VMDUMP

VM2000 D U M P I N S T R U C T I O N S

- 1) ERROR REPETITION (TEST PRIVILEGE (8,8))
  - DETERMINE VM2000 TRACE STATUS USING COMMAND "S"
  - SET DESIRED TRACE USING /MODIFY-VM-ATTRIBUTES
  - REPEAT ERROR
  - PRODUCE DUMP (SYSLST) USING COMMAND "D"
  - WITH INTERNAL TESTING: OUTPUT DUMP DESCRIPTION (IN GERMAN ONLY) USING COMMAND "B"
  - PRINT DUMP USING "/PRINT \*SYSLST" AND SEND IT TO CUSTOMER SERVICE DEPARTMENT TOGETHER WITH CONSOLE LOG
- 2) DUMP OF RUNNING SYSTEM (TEST PRIVILEGE (8,1))
  - COMMAND "D" PRODUCES DUMP; PRINT \*SYSLST

### VM2000 DUMP-Anwendungshinweise

- 1) Wiederholung eines Fehlerfalles (Testprivilegierung (8,8)):
    - mit „S“ den Status des VM2000-Traces feststellen.
    - mit /MODIFY-VM-ATTRIBUTES Operand TRACE-LEVEL den gewünschten Trace einstellen.
    - den Fehlerfall wiederholen.
    - mit „D“ den Dump erstellen (SYSLST).
    - für Selbstdiagnose: mit „B“ Beschreibung ausgeben.
    - \*SYSLST sicherstellen und mit der CONSLOG-Datei an den Systemkundendienst geben.
  - 2) DUMP des laufenden Systems (Testprivilegierung (8,1)):
    - mit „D“ den Dump erstellen; /PRINT-FILE \*SYSLST.
6. Die Anweisung E[ND] beendet das Programm VMDUMP.

## Automatischer VMDUMP

In Fehlerfällen wird das Dienstprogramm VMDUMP von VM2000 **automatisch** zur Erstellung eines VM2000-Dump aufgerufen. Die Datei mit dem VM2000-Dump erhält den Namen `$SYSDUMP.SYS.VMDUMP.LST.VM<n>.<datum>.<uhrzeit>`. Dabei ist `<n>` der Index der verursachenden VM bzw. 0, wenn ein Fehler im VM2000-Hypervisor (S-Server) vorliegt.



Damit VMDUMP beim Erstellen eines automatischen VM2000-Dumps seine Testprivilegierung ohne die Zustimmung des Operators ändern kann, sollte für die Benutzerkennung TSOS das Benutzerattribut `TEST-OPTIONS, MODIFICATION` den Wert `*UNCONTROLLED` besitzen. Dies ist auch der Standardwert für die Benutzerkennung TSOS. Siehe die Kommandos `MODIFY-` und `SHOW-USER-ATTRIBUTES` im Handbuch „Kommandos“ [12]).

Der automatisch erstellte VM2000-Dump ist wichtiger Bestandteil der Diagnoseunterlagen.

Die VMDUMP-Datei können Sie mit `/SHOW-FILE` oder mit einem Editor ansehen oder auf einem Standarddrucker mit folgendem Kommando ausdrucken:

```
/PRINT-DOCUMENT <filename>, LINE-SPACING=*BY-EBCDIC-CONTROL
```

Der automatische VMDUMP wird in folgenden Fällen erstellt:

- Fehler im VM2000-Monitor (Meldung: VMS2014)
- Fehler in \$VMCONS



Auf S-Servern wird der automatische VMDUMP auch in folgenden Fällen erstellt:

- undefinierter Fehler im VM2000-Hypervisor (ohne Meldung)
- Fehler in der Hardware (Meldung: VMS0017)

Auf S-Servern sind die Diagnosedaten des VM2000-Hypervisors auch im SLED eines Gastsystems enthalten (Dumpfile-Section `VM2HYPVS`).



## 7.4 Sonstige Hilfsmittel

Neben dem Dienstprogramm VMDUMP stellt VM2000 interne TRACE-Funktionen zur Verfügung.

Zusätzlich stehen noch folgende BS2000-Hilfsmittel für die Fehlerdiagnose im Monitorsystem zur Verfügung:

- CONSLOG-Datei (enthält auch die VM2000-Kommandos und -Meldungen)
- REPLOG-Datei (enthält auch die Rep-Korrekturen von VM2000)

SQ Auf SQ-Servern können Diagnoseinformationen auch über den SQ-Manager erstellt werden (Menü *Administration > Diagnose*).

### TRACE-Funktionen von VM2000

VM2000 verfügt über folgende interne TRACE-Funktionen im Monitorsystem:

- Ablauf-TRACE für die Ablaufprotokollierung
- Fehler-TRACE für die Fehlerprotokollierung
- \$VMCONS-TRACE für die Ablaufprotokollierung in \$VMCONS

Die TRACE-Funktionen werden von VM2000 an bestimmten Durchlaufpunkten aufgerufen, um entweder einen Ablauf oder einen erkannten Fehler zu protokollieren.

Die TRACE-Einträge werden von VM2000 in getrennte Puffer für Abläufe (Ablauf-TRACE-Puffer), Fehler (Fehler-TRACE-Puffer) und \$VMCONS (\$VMCONS-TRACE-Puffer) geschrieben. Ihr Inhalt wird mit dem Dienstprogramm VMDUMP ausgegeben.

### Steuerung der TRACE-Funktionen

Nach VM2000 READY ist TRACE-LEVEL=\*OFF eingestellt. Der Umfang der TRACE-Protokollierung kann mit /MODIFY-VM-ATTRIBUTES TRACE-LEVEL=\*OFF/\*STD/\*MAXIMUM gesteuert werden.

Bei Einstellung \*OFF werden nur Systemfehler, wie z.B inkonsistente Tabellenstände oder undefinierter Returncode nach VM2000-Hypervisor-Aufruf, im Fehler-TRACE-Puffer protokolliert.

Bei Einstellung \*STD werden zusätzlich wichtige Durchlaufpunkte im Ablauf-TRACE-Puffer protokolliert.

Bei Einstellung \*MAX werden zusätzliche Durchlaufpunkte im Ablauf-TRACE-Puffer protokolliert.

## 7.5 Diagnosedatei SLEDFILE

Eine Diagnosedatei (SLEDFILE) wird mit dem Speicherauszugsprogramm SLED erstellt. Sie kann mit dem Diagnoseprogramm DAMP ausgewertet werden. SLED und DAMP sind im „Diagnosehandbuch“ [4] beschrieben.

### 7.5.1 Erstellen von SLEDFILES im VM2000-Betrieb

Eine SLEDFILE kann für ein Gastsystem, für das Monitorsystem oder für das Gesamtsystem VM2000 erstellt werden.

#### **SLED für ein BS2000-Gastsystem, das nicht das Monitorsystem ist**

Der SLED des Gastsystems kann erstellt werden mit `/START-VM . . . ,DIAGNOSTIC-IPL=*YES` oder durch automatischen Restart nach SETS im Gastsystem.

SQ Auf SQ-Servern kann der SLED auch über die SVP-Funktionen der KVP-Konsole, die der VM zugeordnet ist, erstellt werden.

Zur Behandlung implizit zugeordneter Geräte bei `/START-VM` siehe [Seite 290](#).

S Auf S-Servern sind die Diagnosedaten des VM2000-Hypervisors auch in der SLEDFILE eines Gastsystems enthalten (Dumpfile-Section VM2HYPVS).

SQ Auf SQ-Servern enthält die SLEDFILE keine Daten des Xen-Hypervisors oder der Domäne 0 (X2000).

## SLED für das Monitorsystem

Die SLEDFILE enthält auch die Diagnosedaten des VM2000-Monitors.

- S** Der SLED des Monitorsystems kann erstellt werden bei Restart des Monitorsystems:
- [Automatischer Restart nach SETS im Monitorsystem](#) (siehe [Seite 402](#))
  - [Restart des Monitorsystems über SVP](#) (siehe [Seite 403](#))

Auf S-Servern sind die Diagnosedaten des VM2000-Hypervisors auch im SLED eines Gastsystems enthalten (Dumpfile-Section `VM2HYPVS`).

- SQ** Der SLED des Monitorsystems kann erstellt werden durch:
- automatischen Restart nach SETS im Monitorsystem (siehe [Seite 402](#))
  - das explizite Laden des SLED über die SVP-Funktionen der KVP-Konsole, die der Monitor-VM zugeordnet ist

Die SLEDFILE enthält keine Daten des Xen-Hypervisors oder der Domäne 0 (X2000).

## SLED für das Gesamtsystem VM2000 (S-Server)

Der SLED des Gesamtsystems kann erstellt werden durch das explizite Laden des SLED wie im BS2000-Betrieb ohne VM2000 oder bei Restart nach Beendigung des VM2000-Hypervisors (siehe [Seite 401](#)).

Beim Non-Standard-SLED lässt sich der SLED-Ausgabebereich mit dem Parameter `MODE` bei Beantwortung der Meldung `NSD3001` steuern:

- `MODE=REAL`  
Es wird der gesamte Hauptspeicher ausgegeben.
- `MODE=STD`  
Es wird der Hauptspeicher des VM2000-Hypervisors und das komplette Monitorsystem ausgegeben.
- `MODE=ALL`  
Es wird der gesamte Hauptspeicher und das komplette Monitorsystem ausgegeben.

Im Normalfall sollte die SLED-Ausgabe mit `MODE=STD` (Antwort `Y` oder `EOT` auf die Meldung `NSD3001`) erfolgen.

`MODE=REAL` bzw. `MODE=ALL` sollte nur dann angegeben werden, wenn feststeht, dass zur Diagnose des Fehlers im VM2000-Hypervisor bzw. in der Monitor-VM die Hauptspeicher der übrigen VMs notwendig sind. Dies ist nur in Ausnahmesituationen der Fall.

### 7.5.2 Auswerten von SLEDFILES mit DAMP

Das Diagnoseprogramm DAMP ermöglicht die Diagnose einer SLEDFILE, siehe „Diagnosehandbuch“ [4]. Da im SLED eines Monitorsystems auch die Daten des VM2000-Monitors enthalten sind, können hier auch VM2000-Probleme analysiert werden.

*Auswerten der SLEDFILE für das Monitorsystem oder ein anderes Gastsystem*

Auf S-Servern sind die Diagnosedaten des VM2000-Hypervisors auch im SLED eines Gastsystems enthalten (Dumpfile-Section VM2HYPVS).

Der Bereich der Dumpfile-Section VM2HYPVS kann in einem Dump-Fenster (W4 bis W9, W21-W99) von DAMP adressiert und ausgegeben werden:

**ASEL='SCT'** Das Eingabefeld ASEL (Address-Space-Selector) bestimmt in diesem Fall die Ausgabe einer Dumpfile-Section.

**ASID='VM2HYPVS'**  
Das Eingabefeld ASID (Address-Space-Identifizier) enthält den Namen der Dumpfile-Section.

```
DAMP V4.7A00 SLED(18.0) from BS2000(18.0) <date> <time>
+00000= 001000 SCT=VM2HYPVS W4,D ,L19
00001000 (00000):D7C9C401 00001024 00000000 E5D4F2F0 <==> PIDVM20
00001010 (00010):F0F04040 E5F1F04B F0C1F0F0 F0F00000 <==> 00 V10.0A0000
00001020 (00020):00000000 00470101 FFFFFFFF D7C9C401 <==> 8888PID
00001030 (00030):00000000 00000000 E2E8E2E2 E3C1D9E3 <==> SYSSTART
00001040 (00040):E5F1F84B F0C1F0F0 D6F10601 00000000 <==> V18.0A0001
00001050 (00050):00000000 00000010 E85CE3C5 E2E3C1D4 <==> Y*TESTAM
00001060 (00060):C5D5E35C 00000000 01000000 00E8C4D6 <==> ENT*YDO
```

Bild 31: Ausgabe ab Adresse 1000 in der Dumpfile-Section VM2HYPVS

*Auswerten der SLEDFILE für das Gesamtsystem VM2000 (S-Server)*

Mit DAMP kann ein SLED mit Dumpobjekt VM2000 (VM2000-Gesamtsled) oder ein SLED mit Dumpobjekt virtuelle Maschine ausgewertet werden.

Im Eingabefeld „Modus-Auswahl“, Spalten 74-76 für das Status-Fenster (W2) von DAMP kann durch verschiedene Modi (INF, TSK, PLK, SLK) die Informationsausgabe beeinflusst werden.

Der Modus INF wird automatisch eingestellt, wenn die Dumpdatei mehr als ein Objekt enthält, z.B. bei einem SLED mit Dumpobjekt VM2000.

Zum Dumpobjekt VM2000 werden im Modus INF folgende Informationen gezeigt:

- der Typ des Dumperzeugers des zu analysierenden Objekts,
- der Inhalt der Produkt-ID; dazu gehört der Name und die Version des Produktes und, sofern vorhanden, die Adresse des sog. Dump-Testaments (enthält interne SLED-Informationen).
- die Übersicht über die eingerichteten virtuellen Maschinen im Gesamtsystem.
- die Übersicht über die im Dump enthaltenen virtuellen Maschinen. Der VM2000-Hypervisor (HYP) ist standardmäßig mit absoluter Adressierung ausgewählt. Ein Gastsystem auf der VM (VM01, VM02, ...) wird durch Markieren ausgewählt.

```
DAMP V4.7A00 SLED(18.0) from VM2000(10.0)

Analyzed Object: VM2000   V10.0A0000           TID=           TSN=           W2,INF,L19
Dumpfile: :4IVZ:$TSOS.SLEDFILE
                                           (No Selection)

Generator Name: SLED      (STD)           Generator Version: 180.01
Product Name:   VM2000           Product Version:   V10.0A0000
Address of Dump-Testament: 00001024 (absolut)

Time of creating SLED: <date> <time>
Information about VM2000: Hypervisor pages FROM 0000 TO 0FFF
VMs created by VM2000:   HYP  VM01 VM02 VM03 VM04 VM05 VM06

VMs dumped by SLED and their page boundaries
VM01: 001000 - 020FFF

CMD:
Key: 1=Help 2=Inf 3=PCB 4=Dump  5=Dump  6=Dump  7=Dump  8=Dump  9=Dump
```

Bild 32: Informationsbildschirm im Status-Fenster (W2). Dumperzeuger SLED. Dumpobjekt VM2000

Im Eingabefeld ASEL (Address-Space-Selector) für ein Dump-Fenster (W4 bis W9, W21 - W99) von DAMP kann bei Dumpobjekt VM2000 real oder absolut adressiert werden:

**ASEL='ABS'** Der Adressraum ist der absolute Hauptspeicher. Mit absoluten Adressen kann das Gesamtsystem VM2000 adressiert werden:

```
DAMP V4.7A00 SLED(18.0) from VM2000(10.0)      2012-01-20  13:02:02

                                +00000= 001000 ABS=00000000          W5,D ,L19
00001000 (00000):D7C9C401 00001024 00000000 E5D4F2F0 <==> PIDVM20
00001010 (00010):F0F04040 E5F1F04B F0C1F0F0 F0F00000 <==> 00 V10.0A0000
00001020 (00020):00000000 00470101 FFFFFFFF D7C9C401 <==> BBBBBPID
00001030 (00030):00000000 00000000 E2E8E2E2 E3C1D9E3 <==> SYSSTART
00001040 (00040):E5F1F84B F0C1F0F0 D6F10601 00000000 <==> V18.0A0001
00001050 (00050):00000000 00000010 E85CE3C5 E2E3C1D4 <==> Y*TESTAM
00001060 (00060):C5D5E35C 00000000 01000000 00E8C4D6 <==> ENT*YDO
```

Bild 33: Ausgabe ab absoluter Adresse 1000 im Dumpobjekt VM2000

**ASEL='RM'** Der Adressraum ist der reale Hauptspeicher im ausgewählten Gastsystem:

```
DAMP V4.7A00 SLED(18.0) from VM2000(10.0)      2012-01-20  13:02:02

                                +00000= 001000 RM =00000000          W4,D ,L19
00001000 (00000):D7C9C401 00000000 00000000 C2E2F2F0 <==> PIDBS20
00001010 (00010):F0F04040 E5F1F84B F0C1F0F0 D6F10000 <==> 00 V18.0A0001
00001020 (00020):00000000 E7E5E3F4 FFFFFFFF 72C96008 <==> XVT4BBBBBI-
00001030 (00030):7DAB4040 710011B8 FFFFFFFF 71001274 <==> ' BBBB
00001040 (00040):714167C0 710011A4 7F67CEEO 72D93280 <==> u"R
00001050 (00050):71001208 710016F0 FFFFFFFF 71001208 <==> 0BBBB
00001060 (00060):FFFFFFF FFFFFFFF FFFFFFFF 7FBDB000 <==> BBBBBBBBBBBBB"Ü
```

Bild 34: Ausgabe ab realer Adresse 1000 in einem Gastsystem

---

## 8 VM2000-Kommandos

Dieses Kapitel enthält die Beschreibung aller VM2000-Kommandos. Die Kommandosyntax ist im Handbuch „Kommandos“ [12] erklärt.

Der [Abschnitt „Bedienkonzept von VM2000“ auf Seite 88](#) beschreibt die Eingabemöglichkeiten und Eingabemedien für die VM2000-Kommandos.

Eine Beschreibung der privilegierten Funktionen in den Kommandos finden Sie auf [Seite 190](#).

### Darstellungsmittel

Die Kommandobeschreibungen enthalten viele Hinweise, die nur für S-Server oder SQ-Server gelten. Diese sind besonders gekennzeichnet:

- S Diese Anmerkung gilt nur für S-Server
- SQ Diese Anmerkung gilt nur für SQ-Server

## 8.1 Übersicht über die VM2000-Kommandos

Man unterscheidet zwei Gruppen von VM2000-Kommandos:

- VM2000-Administrator-Kommandos, z.B. /CREATE-VM
- VM-Administrator-Kommandos, z.B. /START-VM

Die VM2000-Administrator-Kommandos

- sind normalerweise für die Benutzung durch den VM2000-Administrator (identisch mit dem VM-Administrator der Monitor-VM) vorgesehen
- können im ADMIN-Dialog mit der Monitor-VM (Empfehlung) und über BS2000-Konsole im Monitorsystem eingegeben werden
- benötigen im ADMIN-Dialog über eine Benutzertask das Privileg OPERATING oder das Privileg VM2000-ADMINISTRATION
- bedienen das Gesamtsystem VM2000

Die VM-Administrator-Kommandos

- sind normalerweise für die Benutzung durch den VM-Administrator vorgesehen
- können vom VM-Administrator im ADMIN-Dialog für seine VM eingegeben werden
- benötigen im ADMIN-Dialog über eine Benutzertask das Privileg OPERATING oder das Privileg VIRTUAL-MACHINE-ADMINISTRATION
- bedienen eine virtuelle Maschine
- können vom VM2000-Administrator für beliebige VMs benutzt werden
- können Operandenwerte haben, deren Anwendung dem VM2000-Administrator vorbehalten ist

Ausnahmen entstehen durch Erweitern und Einschränken des Kommando-/Funktionsumfangs für den VM- und VM2000-Administrator (ADMIN-PRIVILEGES, siehe [Seite 192](#)).



### 8.1.1 Tabelle der VM2000-Kommandos

Die folgende Übersicht zeigt die VM2000-Kommandos in alphabetischer Reihenfolge.

Kommandoname	VM2000-Administrator	VM-Administrator	privilegierte Operanden (VM-ID=)
ADD-VM-DEVICES	x	x <sup>1</sup>	
ADD-VM-RESOURCES	x	x <sup>1</sup>	
ADD-VM-TO-VM-GROUP	x		
ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL	x		
ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL	x		
ATTACH-VM-RESOURCES	x		
BEGIN-VM-DIALOG	x	x	
CALL-VM-PROCEDURE	x <sup>2</sup>	x <sup>2</sup>	
CREATE-VM	x		
CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET	x		
CREATE-VM-CPU-POOL	x		
CREATE-VM-GROUP	x		
DELETE-VM	x	x	*ALL
DELETE-VM-ASSIGNMENT-SET	x		
DELETE-VM-CPU-POOL	x		
DELETE-VM-GROUP	x		
DETACH-VM-RESOURCES	x		
END-VM-DIALOG	x	x	
EXTEND-VM-MEMORY	x		
HOLD-VM	x	x	*ALL
MODIFY-VM-ATTRIBUTES	x	x <sup>1</sup>	
MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES	x		
MODIFY-VM-DEVICE-USAGE	x	x <sup>1</sup>	
MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES	x		
MODIFY-VMCONS-PARAMETERS	x		
MOVE-VM	x		
REDUCE-VM-MEMORY	x		
REMOVE-VM-DEVICES	x	x	
REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP	x		
REMOVE-VM-RESOURCES	x	x	

Kommandoname	VM2000-Administrator	VM-Administrator	privilegierte Operanden (VM-ID=)
RESET-VM	x	x	
RESTORE-VM-CONFIGURATION	x		
RESUME-VM	x	x	*ALL
SAVE-VM-CONFIGURATION	x		
SEND-VM-MESSAGE	x	x	
SHOW-VM-ASSIGNMENT-SET	x		
SHOW-VM-ATTRIBUTES	x	x	*VM2000 *BY-VM-GROUP *BY-CPU-POOL <name 1..8 with-wild(20)>
SHOW-VM-CPU-POOL	x		
SHOW-VM-DEVICE-STATUS	x	x <sup>1</sup>	
SHOW-VM-GROUP	x		
SHOW-VM-RESOURCES	x	x <sup>1</sup>	
SHOW-VM-STATUS	x		
SHUTDOWN-VM	x	x	*VM-GUESTS *VM2000
START-VM	x	x	
SWITCH-VM-CPU	x		
SWITCH-VM-DEVICES	x		

<sup>1</sup> Kommando für VM-Administratoren mit ADMIN-PRIVILEGES=\*MAXIMUM (siehe [Seite 193](#)) zulässig

<sup>2</sup> Kommando steht nur im ADMIN-Dialog über \$VMCONS zur Verfügung

## 8.1.2 Einteilung der VM2000-Kommandos nach Funktionen

### Bedienen von VMs

Kommando	Funktion	Befugnis	privilegierte Operanden (VM-ID=)
CREATE-VM	Initialisiert eine VM. Damit werden ihr Attribute und Betriebsmittel zugeordnet	VM2000-Administrator	
MODIFY-VM-ATTRIBUTES	Ändert Attribute einer VM	VM2000-Administrator <sup>1</sup>	
ADD-VM-RESOURCES	Ordnet den Globalspeicher einer VM zu	VM2000-Administrator <sup>1</sup>	
REMOVE-VM-RESOURCES	Entzieht den Globalspeicher einer VM	VM-Administrator	
START-VM	Startet das Gastsystem auf einer VM	VM-Administrator	
HOLD-VM	Bringt eine VM in den Wartezustand	VM-Administrator	*ALL
RESUME-VM	Hebt den Wartezustand für eine VM auf	VM-Administrator	*ALL
EXTEND-VM-MEMORY	Vergrößert den Hauptspeicher einer VM	VM2000-Administrator	
REDUCE-VM-MEMORY	Verkleinert den Hauptspeicher einer VM	VM2000-Administrator	
MOVE-VM	Verschiebt eine VM im Hauptspeicher	VM2000-Administrator	
SHOW-VM-ATTRIBUTES	Liefert die VM-Merkmale	VM-Administrator	*VM2000 *BY-VM-GROUP *BY-CPU-POOL <name 1..8 with-wild(20)>
RESET-VM	Bricht das Gastsystem auf einer VM ab	VM-Administrator	
SHUTDOWN-VM	Führt den Shutdown im Gastystem aus	VM-Administrator	*VM-GUESTS *VM2000
DELETE-VM	Beendet eine VM	VM-Administrator	*ALL

<sup>1</sup> Kommando für VM-Administratoren mit ADMIN-PRIVILEGES=\*MAXIMUM (siehe Seite 193) zulässig

**Bedienen von VM-Gruppen (S-Server)**

Kommando	Funktion	Befugnis
CREATE-VM-GROUP	Richtet eine VM-Gruppe ein	VM2000-Administrator
ADD-VM-TO-VM-GROUP	Ordnet eine VM einer VM-Gruppe zu	VM2000-Administrator
REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP	Entfernt eine VM aus einer VM-Gruppe	VM2000-Administrator
MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES	Ändert Attribute einer VM-Gruppe	VM2000-Administrator
SHOW-VM-GROUP	Liefert die Merkmale von VM-Gruppen	VM2000-Administrator
DELETE-VM-GROUP	Löst eine VM-Gruppe auf	VM2000-Administrator

**Verwalten von Geräten**

Kommando	Funktion	Befugnis
CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET	Assignment Set einrichten	VM2000-Administrator
DELETE-VM-ASSIGNMENT-SET	Assignment Set auflösen	VM2000-Administrator
SHOW-VM-ASSIGNMENT-SET	Liefert die eingerichteten Assignment Sets	VM2000-Administrator
ADD-VM-DEVICES	Ordnet Geräte, die noch frei sind, einer VM zu	VM2000-Administrator <sup>1</sup>
SWITCH-VM-DEVICES	Entzieht Geräte einer VM und ordnet sie einer anderen VM zu	VM2000-Administrator
MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES	Vergibt Attribute für Geräte	VM2000-Administrator
MODIFY-VM-DEVICE-USAGE	Ändert die Benutzungsart von Geräten einer VM	VM2000-Administrator <sup>1</sup>
SHOW-VM-DEVICE-STATUS	Liefert detaillierte Geräteinformationen	VM2000-Administrator <sup>1</sup>
REMOVE-VM-DEVICES	Entzieht Geräte einer VM	VM-Administrator

<sup>1</sup> Kommando für VM-Administratoren mit ADMIN-PRIVILEGES=\*MAXIMUM (siehe [Seite 193](#)) zulässig

**Verwalten von CPU-Pools**

<b>Kommando</b>	<b>Funktion</b>	<b>Befugnis</b>
CREATE-VM-CPU-POOL	Richtet einen CPU-Pool ein	VM2000-Administrator
ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL	Ordnet eine VM-Gruppe einem anderen CPU-Pool zu	VM2000-Administrator
ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL	Ordnet eine VM einem anderen CPU-Pool zu	VM2000-Administrator
SWITCH-VM-CPU	Entnimmt CPUs einem CPU-Pool und ordnet sie einem anderen CPU-Pool zu	VM2000-Administrator
SHOW-VM-CPU-POOL	Liefert die Merkmale von CPU-Pools	VM2000-Administrator
DELETE-VM-CPU-POOL	Löst einen CPU-Pool auf	VM2000-Administrator

**Verwalten der VM2000-Konfiguration**

<b>Kommando</b>	<b>Funktion</b>	<b>Befugnis</b>
SAVE-VM-CONFIGURATION	Sichern der aktuellen VM2000-Konfiguration	VM2000-Administrator
RESTORE-VM-CONFIGURATION	Wiederherstellen der gesicherten VM2000-Konfiguration	VM2000-Administrator

**Verwalten von VM2000**

Kommando	Funktion	Befugnis
SHOW-VM-RESOURCES	Liefert den Status der Betriebsmittel von VM2000	VM2000-Administrator <sup>1</sup>
SHOW-VM-STATUS	Liefert Messwerte über die Auslastung des Gesamtsystems VM2000	VM2000-Administrator
ATTACH-VM-RESOURCES	Reale CPUs zuschalten	VM2000-Administrator
DETACH-VM-RESOURCES	Reale CPUs wegschalten	VM2000-Administrator

<sup>1</sup> Kommando für VM-Administratoren mit ADMIN-PRIVILEGES=\*MAXIMUM (siehe [Seite 193](#)) zulässig

**Administration und Operating (ADMIN-Dialog, VC-Dialog)**

Kommando	Funktion	Befugnis
BEGIN-VM-DIALOG	Starten Administration oder Operating	VM-Administrator
END-VM-DIALOG	Beenden Administration oder Operating	VM-Administrator
MODIFY-VMCONS-PARAMETERS	Verändert die Parameter für \$VMCONS	VM2000-Administrator
CALL-VM-PROCEDURE <sup>1</sup>	Ruft eine Prozedurdatei mit VM2000-Kommandos auf	VM-Administrator
SEND-VM-MESSAGE	Benachrichtigen von VM-Administratoren	VM-Administrator

<sup>1</sup> Kommando steht nur im ADMIN-Dialog über \$VMCONS zur Verfügung

## 8.2 Kommando-Returncodes

VM2000 liefert Informationen über die Analyse der Kommandoingabe und die Kommandoausführung in einem Kommando-Returncode. Dieser Kommando-Returncode ist vergleichbar mit dem Returncode auf Programmebene und ermöglicht es, auf bestimmte Fehlersituationen gezielt zu reagieren.

Der Kommando-Returncode besteht aus drei Teilen:

- dem Maincode, der einem Meldungsschlüssel entspricht, über den mit dem Kommando `/HELP-MSG-INFORMATION` detaillierte Informationen abgefragt werden können.
- dem Subcode1, der die aufgetretene Fehlersituation in eine Fehlerklasse einordnet, aus der abgeleitet werden kann, wie schwerwiegend ein Fehler ist.
- dem Subcode2, der Zusatzinformationen (Wert ungleich Null) enthalten kann.

Kommando-Returncodes, die ein VM2000-Kommando bei der Ausführung zurückgeben kann, sind Bestandteil der jeweiligen Kommandobeschreibung und werden im Anschluss daran tabellarisch unter Angabe von Subcode2, Subcode1, Maincode und Bedeutungstext aufgelistet. VM2000 kennt folgende allgemeine Returncodes:

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	1	CMD0202	Syntax- oder Semantikfehler
	32	CMD0221	Interner Systemfehler
	64	CMD0216	Erforderliches Privileg nicht vorhanden
	65	CMD2241	Subsystem nicht geladen
	128	CMD2280	Subsystem nicht verfügbar
	128	VMS4504	Speicherengpass im Monitor
	128	VMS4513	Speicherengpass im VM2000-Hypervisor
	130	VMS6000	VM2000-Agent nicht verfügbar
	130	VMS6001	Administrationskomponente des Trägersystems nicht verfügbar
	64	VMS9001	Funktion nicht verfügbar für Eingabemedium oder Gastsystem
	64	VMS9004	Funktionalität auf aktuellem HSI oder mit aktueller Parametrisierung nicht unterstützt



VM2000-Informationskommandos lösen auch bei SC1 ungleich Null und Einstellung `ERROR-MECHANISM=*SPIN-OFF-COMPATIBLE (SET-/MODIFY-PROCEDURE-OPTIONS)` den Spin-Off-Mechanismus **nicht** aus.

### Kommando-Returncodes in einer Benutzertask

Bei Eingabe von VM2000-Kommandos über eine privilegierte Benutzertask wird der Kommando-Returncode in standardisierte S-Variablen abgelegt und kann mit den Builtin-Funktionen `MAINCODE`, `SUBCODE1` und `SUBCODE2` von `SDF-P-BASYS` ausgewertet werden, siehe Handbuch „Kommandos“ [12].

### Kommando-Returncodes über \$VMCONS oder an einer BS2000-Konsole

Bei Kommandoeingabe über \$VMCONS oder von einer BS2000-Konsole werden der Kommandoname und der Kommando-Returncode als Inserts in der standardisierten Endmeldung NBR0740 (garantierte Meldung) ausgegeben, z.B.

```
NBR0740 COMMAND COMPLETED 'ADD-VM-DEVICES';  
      (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
```

### Nicht unterstützte Kommandos, Operanden und Operandenwerte

Manche der VM2000-Kommandos, -Operanden und -Operandenwerte sind auf bestimmten Server-Serien nicht relevant und werden dort nicht unterstützt, siehe auch die „Darstellungsmittel“ auf Seite 415. Werden sie dennoch angegeben, dann werden sie von VM2000 mit einer Meldung und Returncode abgewiesen.

Eingabe	Meldung	Returncode, siehe Seite 423
Kommando	VMS3011	0, 64, VMS9004
Operand	VMS3012 VMS3030	0, 64, VMS9004
Operandenwert	VMS3032	0, 64, VMS9004

## 8.3 Garantierte Meldungen

Für eine Reihe von VM2000-Meldungen werden Meldungsschlüssel und Inserts (Nummer und Semantik) als unveränderliche Bestandteile für zukünftige VM2000-Versionen garantiert. Solche Meldungen werden als garantierte Meldungen bezeichnet.

Garantierte Meldungen von VM2000 sind beim jeweiligen Kommando im Abschnitt „Garantierte Meldungen“ aufgelistet.

Bei Einsatz des Software-Produkts SDF-P gibt VM2000 die garantierten Meldungen in strukturierte S-Variablen aus. Über S-Variablen können Sie direkt auf bestimmte Meldungsdaten zugreifen, ohne dass Sie das Ausgabelayout der Meldungen kennen müssen. Damit ist es möglich, in S-Prozeduren abhängig vom Inhalt dieser Variablen die Weiterverarbeitung zu steuern.

Bei VM2000 werden garantierte Meldungen zur Information über die bearbeiteten Listenelemente ausgegeben.

Hinweise zum Arbeiten mit S-Variablen: siehe Handbuch „Kommandos“ [12].



## 8.4 SHOW-Ausgabe in S-Variablen

VM2000 liefert Ausgaben in S-Variablen für die Informationskommandos von VM2000 (mit Ausnahme von `/SHOW-VM-STATUS`), wenn diese Kommandos in einer Benutzertask ausgeführt werden. Die S-Variablen können mit dem Produkt SDF-P ausgewertet werden.

Die Ausgabe in S-Variablen ist Bestandteil der jeweiligen Kommandobeschreibung. Die S-Variablen werden im Anschluss an die Kommandobeschreibung tabellarisch unter Angabe von Name, Bedeutung und Inhalt aufgelistet.

Bei einer strukturierten Ausgabe in S-Variablen werden die aktuellen Einzelinformationen jeweils als Inhalt einer S-Variablen abgespeichert. Über die Namen der S-Variablen greift der Anwender, unabhängig vom Ausgabelay-out, auf die gewünschte Einzelinformation im Informationskommando zu. Die Namen der S-Variablen sind für jedes Informationskommando vorgegeben und für die Folgeversionen garantiert, d. h. sie werden nicht mehr verändert.

### Namensbestandteile der S-Variablen

Die Namen der Listenelemente (z.B. `VM-INDEX`) sind für das jeweilige Informationskommando vorgegeben. Sie schließen sich an den vom Anwender deklarierten S-Variablennamen an. Die Namen orientieren sich, soweit möglich, an den korrespondierenden Operandennamen oder Ausgabebezeichnungen. Ist die Information auf dieser Ebene weiter hierarchisch untergliedert, schließen sich weitere Namen, durch einen Punkt getrennt, an.

### Inhalt der S-Variablen

Die Inhalte der S-Variablen entsprechen, soweit möglich, den korrespondierenden Operandenwerten. Der Datentyp der S-Variable bestimmt, aus welchem Zeichenvorrat der Inhalt der S-Variablen stammt.

### Datentypen der S-Variablen

In den Abschnitten „Ausgabe in S-Variablen“ sind die Tabellen nach Anwendungsgruppen sortiert. Die S-Variablen besitzen einen festgelegten Datentyp: String, Integer oder Boolean. Die Spalte T (Typ) bezeichnet den Datentyp des Inhalts: S (string), I (integer), B (boolean).

Hinweise zum Arbeiten mit S-Variablen: siehe Handbuch „Kommandos“ [12].

Ein Beispiel für die Auswertung von S-Variablen unter VM2000 finden Sie auf [Seite 133](#).

## 8.5 Beschreibung der Kommandos

Die Kommandos sind in der alphabetischen Reihenfolge ihrer Namen nach folgender Gliederung beschrieben:

- Kommandoname und Funktion
- Beschreibung der Kommandofunktion
- Darstellung des Kommandoformates
- Beschreibung der Kommandooperanden
- Beschreibung der Kommando-Returncodes
- Auflistung der garantierten Meldungen
- für Informationskommandos: Ausgabe in S-Variablen
- für Informationskommandos: Ausgabeformate
- ggf. Beispiel

Kommandoname	Funktion
ADD-VM-DEVICES	Geräte einer VM zuordnen
ADD-VM-RESOURCES	Globalspeicher einer VM zuordnen
ADD-VM-TO-VM-GROUP	VM einer VM-Gruppe zuordnen
ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL	VM-Gruppe einem CPU-Pool zuordnen
ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL	VM einem CPU-Pool zuordnen
ATTACH-VM-RESOURCES	Reale CPUs zuschalten
BEGIN-VM-DIALOG	Administration oder Operating starten
CALL-VM-PROCEDURE	VM2000-Prozedurdatei starten
CREATE-VM	VM initialisieren
CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET	Assignment Set einrichten
CREATE-VM-CPU-POOL	CPU-Pool einrichten
CREATE-VM-GROUP	VM-Gruppe einrichten
DELETE-VM	VM beenden
DELETE-VM-ASSIGNMENT-SET	Assignment Set auflösen
DELETE-VM-CPU-POOL	CPU-Pool auflösen
DELETE-VM-GROUP	VM-Gruppe auflösen
DETACH-VM-RESOURCES	Reale CPUs wegschalten
END-VM-DIALOG	Administration oder Operating beenden

Kommandoname	Funktion
EXTEND-VM-MEMORY	Hauptspeicher einer VM vergrößern
HOLD-VM	VM anhalten
MODIFY-VM-ATTRIBUTES	Attribute einer VM ändern
MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES	Attribute von Geräten ändern
MODIFY-VM-DEVICE-USAGE	Benutzungsart für Geräte einer VM ändern
MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES	Attribute einer VM-Gruppe ändern
MODIFY-VMCONS-PARAMETERS	\$VMCONS-Parameter ändern
MOVE-VM	VM im Hauptspeicher verschieben
REDUCE-VM-MEMORY	Hauptspeicher einer VM verkleinern
REMOVE-VM-DEVICES	Geräte einer VM entziehen
REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP	VM aus einer VM-Gruppe entfernen
REMOVE-VM-RESOURCES	Globalspeicher einer VM entziehen
RESET-VM	Gastsystem auf einer VM abbrechen
RESTORE-VM-CONFIGURATION	Wiederherstellen der gesicherten VM2000-Konfiguration
RESUME-VM	Wartezustand einer VM aufheben
SAVE-VM-CONFIGURATION	Sichern der aktuellen VM2000-Konfiguration
SEND-VM-MESSAGE	VM-Administratoren benachrichtigen
SHOW-VM-ASSIGNMENT-SET	Assignment Sets ausgeben
SHOW-VM-ATTRIBUTES	Merkmale einer VM ausgeben
SHOW-VM-CPU-POOL	Merkmale eines CPU-Pools ausgeben
SHOW-VM-DEVICE-ATTRIBUTES	Detaillierte Geräteinformationen ausgeben
SHOW-VM-GROUP	Merkmale einer VM-Gruppe ausgeben
SHOW-VM-RESOURCES	Status der Betriebsmittel von VM2000 ausgeben
SHOW-VM-STATUS	Messwerte von VM2000 ausgeben
SHUTDOWN-VM	Shutdown im Gastsystem und für VM2000 ausführen
START-VM	Gastsystem auf einer VM starten
SWITCH-VM-CPU	CPUs einem CPU-Pool entziehen und einem anderen CPU-Pool zuordnen
SWITCH-VM-DEVICES	Geräte einer VM entziehen und einer anderen VM zuordnen

## ADD-VM-DEVICES

### Geräte einer VM zuordnen

Mit `/ADD-VM-DEVICES` werden einer VM einzelne Geräte oder alle Geräte eines Pubset explizit zugeordnet. Einzelne Geräte werden über ihre mnemotechnischen Gerätenamen angesprochen. Die Geräte eines Pubset werden über die Katalogkennung des Pubset oder den mnemotechnischen Gerätenamen des Pubres-Gerätes bestimmt.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator und den VM-Administratoren mit `ADMIN-PRIVILEGES=*MAXIMUM` erlaubt und setzt voraus, dass die VM mit `/CREATE-VM` initialisiert wurde.

- i Die Geräte müssen danach im Gastsystem zugeschaltet werden, damit sie dort angesprochen werden können. Ein Pubset muss vor Benutzung im Gastsystem importiert werden.
- S Alias-Geräte (PAV) können nicht explizit zugeordnet werden.
- SQ Auf SQ-Servern können einer VM keine Geräte explizit zugeordnet werden, während sie migriert wird (Live Migration).

#### ADD-VM-DEVICES

```

UNITS = *PUBSET-DEVICES(...) /
        list-poss(28): *DEVICE-RANGE(...) / <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>
  *PUBSET-DEVICES(...)
    |
    |   PUBSET = *BY-PUBRES-DEVICE(...) / <cat-id 1..4>
    |   |
    |   |   *BY-PUBRES-DEVICE(...)
    |   |   |
    |   |   |   UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
    |   |
    |   *DEVICE-RANGE(...)
    |   |
    |   |   FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
    |   |   ,TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
    |
    ,VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>
    ,TYPE = *NONE / *SD / *VC

```

**UNITS =**

Legt die Geräte fest, die einer VM zugeordnet werden sollen.

**UNITS = \*PUBSET-DEVICES(...)**

Alle Geräte eines Pubset sollen der VM zugeordnet werden.



Siehe auch „[Hinweise zur Pubset-Angabe in den VM2000-Kommandos](#)“ auf [Seite 313](#) und „[Pubset-Rekonfiguration](#)“ auf [Seite 315](#).

**PUBSET = \*BY-PUBRES-DEVICE(...)**

Bestimmt die Geräte des Pubset über das Pubres-Gerät.

**UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Mnemotechnische Gerätebezeichnung des Pubres-Geräts.

**PUBSET = <cat-id 1..4>**

Katalogkennung des Pubset.

Der Pubset muss mit seinem Pubres-Gerät im MRS-Katalog des Monitorsystems eingetragen sein.

**UNITS = \*DEVICE-RANGE(...)**

Alle in diesem Namensbereich liegenden Geräte sollen der VM zugeordnet werden.



Gerätenamen <x-text 4..4> (bei \*DEVICE-RANGE) werden von FROM nach TO gemäß hexadezimaler Sortierung ausgewählt. Sonst werden Gerätenamen <alphanum-name 2..2> gemäß alphabetischer Sortierung ausgewählt.

Bei UNITS-Angabe mit \*DEVICE-RANGE oder mit Angabe von Wildcards werden Alias-Geräte ignoriert.

**FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt den Anfang des Namensbereichs.

**TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt das Ende des Namensbereichs. Der mnemotechnische Gerätenamen muss im gleichen Wertebereich (2- oder 4-stellige mn) wie der FROM-Gerätenamen liegen und in der aufsteigenden Sortierreihenfolge des Wertebereichs größer oder gleich dem FROM-Gerätenamen sein.

**UNITS = <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>**

Legt die Geräte fest, die der VM zugeordnet werden sollen.

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**TYPE =**

Gibt die Benutzungsart des Geräts an.

**TYPE = \*NONE**

Das Gerät wird exklusiv zugeordnet (Benutzungsart `EXCLUSIVE`).

In den Informationskommandos werden exklusiv zugeordnete Geräte nach dem Schlüsselwort `EXCL` aufgelistet.

**TYPE = \*SD**

Das Gerät wird als gemeinsam benutzbar erklärt („Shared Device“, Benutzungsart `SHARED`).

Das Gerät kann an mehrere VMs gleichzeitig vergeben werden (siehe auch [Seite 338](#)). In den Informationskommandos werden gemeinsam benutzbare Geräte nach dem Schlüsselwort `SHARED` aufgelistet.

**TYPE = \*VC**

Das Gerät wird als virtuelle Konsole (S-Server) exklusiv zugeordnet.

Es muss entsprechend generiert sein (siehe [Seite 45](#)).

Pro VM kann nur ein Gerät als virtuelle Konsole betrieben werden.

Der Monitor-VM kann keine virtuelle Konsole zugeordnet werden.

Die Angabe einer Liste im Operanden `UNITS` ist für `TYPE=*VC` nicht zulässig.

In den Informationskommandos von VM2000 werden virtuelle Konsolen mit dem Suffix `(VC)` gekennzeichnet.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	CMD0001	Gerät oder Pubset bereits zugeordnet, keine Aktion erforderlich
1	0	VMS4035	Kein entsprechendes Gerät gefunden (möglicherweise nur Alias-Geräte spezifiziert)
1	0	VMS4180	Vorgegebene Gerätemenge ist leer
2	0	CMD0001	Gerät bereits durch das Gastsystem implizit zugeordnet, Gerät nun explizit zugeordnet
2	0	VMS4221	Nicht alle Geräte des Pubset konnten zugeordnet werden
2	0	VMS4222	Nur das Pubres-Gerät konnte zugeordnet werden
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert (z.B. Operand *DEVICE-RANGE)
	64	VMS3003	Ungültige Kombination von Operanden
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4004	Gerät bereits einer VM zugeordnet
	64	VMS4006	Gerät nicht verfügbar
	64	VMS4016	Gerät kann nicht als virtuelle Konsole verwendet werden
	64	VMS4026	VM besitzt bereits eine virtuelle Konsole
	64	VMS4032	Gerät kann nicht an mehrere VMs zugleich vergeben werden
	64	VMS4033	Maximale Anzahl der Sharer bereits erreicht
	64	VMS4034	Gerät wird bereits gemeinsam benutzt
	64	VMS4060	Nur eine virtuelle Konsole pro VM möglich
	64	VMS4064	Kein Kanalpfad verfügbar
	64	VMS4067	Betriebsmittel-Engpass in der Hardware
	64	VMS4089	Virtuelle Konsole muss mit TYPE=*VC zugeordnet werden
	64	VMS4170	Ein-/Ausgabeabwicklung kann nicht auf „indirekt“ gesetzt werden
	64	VMS4190	Gerät ist Alias-Gerät (PAV)
	64	VMS4223	Kommando (Operand *PUBSET-DEVICES) nicht erfolgreich
	64	VMS9005	Kommando nicht oder nur teilweise bearbeitet
	128	VMS3042	VM wird migriert. Kommando abgewiesen

### Garantierte Meldungen

VMS4004, VMS4005, VMS4016, VMS4026, VMS4030, VMS4032, VMS4033, VMS4034, VMS4064, VMS4067, VMS4068, VMS4088, VMS4089, VMS4170

Nur bei Angabe von \*PUBSET-DEVICES: VMS4220, VMS4221, VMS4222, VMS4223, VMS4234

Nur bei UNITS-Angabe ohne \*DEVICE-RANGE und ohne Angabe von Wildcards: VMS4006, VMS4190

**Beispiel**

```

/add-vm-devices unit=*pubset-devices(pubset=4ivw),vm-id=system2 _____ (1)
VMS4005 DEVICE 'E059' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) _____ (2)
VMS4005 DEVICE 'E05A' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4005 DEVICE 'E05B' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4220 PUBSET '4IVW' WITH PUBRES DEVICE 'E059' ASSIGNED TO VM (2,SYSTEM2)

/add-vm-devices (ch,ci),vm-id=system2 _____ (3)
VMS4005 DEVICE 'CH' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4005 DEVICE 'CI' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)

/add-vm-devices e062,vm-id=system2,type=*sd _____ (4)
VMS4005 DEVICE 'E062' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) (TYPE=SD)

/add-vm-devices cc,vm-id=system2,type=*vc _____ (5)
VMS4005 DEVICE 'CC' ASSIGNED TO VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) (TYPE=VC)

/show-vm-attributes information=*units,vm-id=system2
VM-ID          UNITS
  2 SYSTEM2    ASSIGNED BY VM-ADMIN _____ (6)
                EXCL: CC(VC),CH,CI,E059,E05A,E05B
                SHARED: E062

```


- (1) Der VM2000-Administrator ordnet der VM2 die Geräte des Home-Pubset zu.
- (2) VM2000 meldet die erfolgte Zuordnung der Geräte. Der Pubset 4IVW ist mit seinem Pubres-Gerät E059 im MRS-Katalog des Monitorsystems eingetragen und wird deshalb bereits hier von VM2000 erkannt.
- (3) Der VM2000-Administrator ordnet der VM2 das KVP-Gerätepaar zu.
- (4) Eine Platte zur gemeinsamen Nutzung mit anderen VMs wird zugeordnet.
- (5) Eine virtuelle Konsole wird zugeordnet.
- (6) Liste der mnemotechnischen Gerätenamen, die der VM2 explizit zugeordnet sind. Die Liste bei EXCL: benennt die Geräte, die zur alleinigen Benutzung zugeordnet sind. Das Suffix (VC) kennzeichnet eine virtuelle Konsole. Die Liste bei SHARED: listet die Geräte auf, die zur gemeinsamen Benutzung mit anderen VMs zugeordnet sind.

Siehe auch die ausführlichen Beispiele zur Geräte- und Pubset-Verwaltung auf [Seite 294](#) und auf [Seite 324](#).



## ADD-VM-RESOURCES

### Globalspeicher einer VM zuordnen (S-Server)

 Auf SQ-Servern steht kein Globalspeicher zur Verfügung. Das Kommando wird mit der Meldung VMS4110 bzw. mit dem allgemeinen Returncode VMS9004 abgewiesen.

Mit /ADD-VM-RESOURCES wird einer VM der gesamte Globalspeicher real oder eine Partition daraus als virtueller Globalspeicher zugeordnet.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator und den VM-Administratoren mit ADMIN-PRIVILEGES=\*MAXIMUM erlaubt und setzt voraus, dass die VM mit /CREATE-VM initialisiert wurde.

<b>ADD-VM-RESOURCES</b>
<b>GS = *REAL / *VIRTUAL(...)</b> <b>*VIRTUAL(...)</b>   <b>PARTITION-ID = VIRTGS01 / VIRTGS02 / ... / VIRTGS15 / VIRTGS16</b> <b>,VM-IDENTIFICATION = &lt;integer 1..99&gt; / &lt;name 1..8&gt;</b> <b>,VM-SHARED = *NO / *YES</b>

#### GS =

Beschreibt den Teil des Globalspeichers, der zugeordnet werden soll. Je VM kann nur eine Partition (virtuell) oder der gesamte Globalspeicher (real) zugeordnet werden.

#### GS = \*REAL

Der gesamte Globalspeicher soll der VM (real) zugeordnet werden.

#### GS = \*VIRTUAL(PARTITION-ID = VIRTGS01 / VIRTGS02 / ... / VIRTGS15 / VIRTGS16)

Angabe der Partition des Globalspeichers, die der VM (virtuell) zugeordnet werden soll.



Der Monitor-VM kann kein virtueller Globalspeicher zugeordnet werden.

#### VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

#### VM-SHARED = \*NO / \*YES

Bestimmt, ob der Globalspeicher von einer VM exklusiv (\*NO) genutzt wird oder ob der Globalspeicher von mehreren VMs gemeinsam (\*YES) genutzt werden kann.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4112	GS-Partition nicht verfügbar
	64	VMS4113	Der VM ist bereits ein GS zugeordnet
	64	VMS4117	Der GS ist bereits exklusiv einer anderen VM zugeordnet
	64	VMS4118	GS ist nicht exklusiv verfügbar
	64	VMS4121	Die Nutzungsart des Globalspeichers darf nicht gewechselt werden
	64	VMS4122	Konnektierung an den Globalspeicher fehlgeschlagen
	64	VMS4123	GS-Partition kann nicht im Dual-Modus zugeordnet werden
	64	VMS9004	Funktionalität auf aktuellem HSI oder mit aktueller Parametrisierung nicht unterstützt

### Beispiel

Voraussetzungen:

- Der gesamte reale Globalspeicher wurde der Monitor-VM bereits in der Konfigurationsdatei zugeordnet (siehe [Seite 58](#)). Er soll virtualisiert und auf die VMs verteilt werden.
- Im Monitorsystem sind die Partitionen VIRTGS01, VIRTGS03 und VIRTGS04 eingerichtet.

```
/show-gs-status select=*all _____ (1)
```

```
SUBSYSTEM PARAMETER:
```

```
GS-USAGE = GLOBAL
```

```
GS-UNITS:
```

```
GS-UNIT   BEGIN      END      SIZE      FREE  CONTIGUOUS  STATE
  1         0          8191    8192     7675      7675  ATTACHED
  2       131072    139263  8192     7803      7803  ATTACHED
```

```
PARTITIONS:
```

```
PART-ID  ACCESS  DATA  MODE  GSU      SIZE  BEGIN      END  ATT-DUAL  HOST/SYSID
VIRTGS04 NONE    INVAL  MONO  1        128   2          129
VIRTGS03 NONE    INVAL  DUAL  1/2     128   7805      7932  ALLOW
VIRTGS01 NONE    INVAL  DUAL  1/2     256   7933      8188  ALLOW
NSM      SHARED  VALID  DUAL  1/2     3     8189      8191  ALLOW    D017ZE14/85
```

```
FREE MONO GS-SPACE:
```

```
GS-UNIT   SIZE      BEGIN      END
  1         7675     130       7804
  2         7803    131074    138876
```

```
FREE DUAL GS-SPACE:
```

```
GS-UNIT   SIZE      BEGIN      END
  1/2      7675     130       7804
```

```

/show-vm-resources information=*gs _____ (2)
VM-ID      PARTITION-ID ATTR  GS-SIZE  MODE  STATUS
1 VM0001   *REAL      SH      16384 MB DUAL  ASS
2 VM0002   NO GS      ASSIGNED
3 VM0003   NO GS      ASSIGNED
4 VM0004   NO GS      ASSIGNED
/add-vm-resources gs=*virtual(partition-id=virtgs03),vm-id=2 _____ (3)
/add-vm-resources gs=*virtual(partition-id=virtgs01),
                  vm-id=3,vm-shared=*yes
/add-vm-resources gs=*virtual(partition-id=virtgs01),
                  vm-id=4,vm-shared=*yes _____ (4)
/show-vm-resources information=*gs _____ (5)
VM-ID      PARTITION-ID ATTR  GS-SIZE  MODE  STATUS
1 VM0001   *REAL      SH      16384 MB DUAL  ASS
2 VM0002   VIRTGS03              256 MB DUAL  ASS
3 VM0003   VIRTGS01      SH      512 MB DUAL  ASS
4 VM0004   VIRTGS01      SH      512 MB DUAL  ASS

```

- (1) Der VM2000-Administrator informiert sich mit diesem BS2000-Kommando über die Belegung des Globalspeichers im Monitorsystem.
- (2) Der VM2000-Administrator informiert sich über die Globalspeicherverteilung in VM2000.
- (3) Der VM2 soll die Partition VIRTGS03 zur exklusiven Nutzung zugeordnet werden.
- (4) Der VM3 und der VM4 soll die Partition VIRTGS01 zur gemeinsamen Nutzung zugeordnet werden.
- (5) Die Zuteilung der virtuellen Globalspeicherpartitionen an die VMs ist erfolgt.

## ADD-VM-TO-VM-GROUP VM einer VM-Gruppe zuordnen (S-Server)

**Ⓚ** Auf SQ-Servern stehen keine VM-Gruppen zur Verfügung. Das Kommando wird mit der Meldung VMS3011 bzw. mit dem allgemeinen Returncode VMS9004 abgewiesen.

Mit /ADD-VM-TO-VM-GROUP wird eine VM einer VM-Gruppe zugeordnet.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Die VM darf noch keiner VM-Gruppe zugeordnet sein.

Die VM muss dem CPU-Pool der VM-Gruppe zugeordnet sein.

ADD-VM-TO-VM-GROUP
<b>VM-IDENTIFICATION</b> = <integer 1..99> / <name 1..8> <b>,VM-GROUP-NAME</b> = <name 1..8> <b>,MEMBER-CPU-QUOTA</b> = <fixed 0.01..99.99>

**VM-IDENTIFICATION** = <integer 1..99> / <name 1..8>

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**VM-GROUP-NAME** = <name 1..8>

Name der VM-Gruppe.

**MEMBER-CPU-QUOTA** = <fixed 0.01..99.99>

Mitglieds-CPU-Quote der VM.

Sie bestimmt den eigenen CPU-Anteil der VM im Vergleich zu den übrigen VMs der VM-Gruppe. Die bisherige CPU-Quote der VM wird aufgegeben und durch diese Mitglieds-CPU-Quote ersetzt (siehe [Seite 176](#)).

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
2	0	CMD0001	Dezimalangaben auf 2 Nachkommastellen gerundet
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4400	VM-Gruppe nicht eingerichtet
	64	VMS4422	VM nicht dem CPU-Pool der VM-Gruppe zugeordnet
	64	VMS4424	VM bereits einer VM-Gruppe zugeordnet

## Garantierte Meldungen

VMS4425

## Beispiel

```
/add-vm-to-vm-group vm-id=c1sys1,vm-group-name=gcust1,  
                    member-cpu-quota=1 _____ (1)  
VMS4425 VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) ASSIGNED TO VM GROUP 'GCUST1'
```

- (1) Die Kunden-VM C1SYS1 wird der VM-Gruppe GCUST1 zugeordnet. Als Mitglieds-CPU-Quote wird 1 gewählt; die CPU-Quote, die die VM bei ihrer Initialisierung erhielt, wird aufgegeben.

Siehe auch das ausführliche [„Beispiel zum Bedienen von VM-Gruppen“](#) auf Seite 182.

## ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL VM-Gruppe einem CPU-Pool zuordnen (S-Server)

**SQ** Auf SQ-Servern stehen keine VM-Gruppen zur Verfügung. Das Kommando wird mit der Meldung VMS3011 bzw. mit dem allgemeinen Returncode VMS9004 abgewiesen.

Mit `/ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL` wird eine VM-Gruppe einem (anderen) CPU-Pool zugeordnet. Mit der VM-Gruppe werden auch die VMs, die der VM-Gruppe zugeordnet sind, dem (anderen) CPU-Pool zugeordnet.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Dabei wird der VM-Gruppe eine (neue) CPU-Quote zugeordnet.

### ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL

```

VM-GROUP-NAME = <name 1..8>
, TO-CPU-POOL = *STDPOOL / <name 1..8>
, CPU-QUOTA = <fixed 0.01..99.99>
, ATTACHED-VM-CPUS = *CHECK-NUMBER / *ADJUST-NUMBER

```

#### **VM-GROUP-NAME = <name 1..8>**

Name der VM-Gruppe.

#### **TO-CPU-POOL = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Name des CPU-Pools, dem die VM-Gruppe zugeordnet werden soll.

#### **CPU-QUOTA = <fixed 0.01..99.99>**

CPU-Quote der VM-Gruppe.

Sie bestimmt den eigenen CPU-Anteil der VM-Gruppe im Vergleich zu den übrigen (Einzel) VMs und VM-Gruppen, die dem CPU-Pool (Operand `TO-CPU-POOL`) zugeordnet sind (siehe [Seite 238](#)).

#### **ATTACHED-VM-CPUS =**

Bestimmt die Ausführung des Kommandos und die impliziten Aktionen von VM2000 für die virtuellen CPUs aller VMs der VM-Gruppe.

#### **ATTACHED-VM-CPUS = \*CHECK-NUMBER**

Das Kommando wird ausgeführt, wenn die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs jeder VM der VM-Gruppe kleiner oder gleich der Anzahl der zugeschalteten realen CPUs des CPU-Pools ist, dem die VM-Gruppe zugeordnet werden soll, siehe [Seite 228](#). Wenn eine VM der VM-Gruppe diese Bedingung nicht erfüllt, dann wird das Kommando abgewiesen.

**ATTACHED-VM-CPUS = \*ADJUST-NUMBER**

Das Kommando wird ausgeführt, außer eine VM der VM-Gruppe ist im Zustand RUNNING oder IN HOLD (WAIT) und der CPU-Pool, dem die VM-Gruppe zugeordnet werden soll, enthält keine zugeschaltete reale CPU.

VM2000 leitet bei diesem Operandenwert in folgenden Fällen asynchrone Aktionen ein:

- Die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs einer VM der VM-Gruppe ist größer als die Anzahl der zugeschalteten realen CPUs des CPU-Pools, dem die VM-Gruppe zugeordnet wird:

VM2000 schaltet die überzähligen virtuellen CPUs weg (implizites /DETACH-DEVICE im BS2000-Gastsystem für entsprechend viele virtuelle CPUs). Diese weggeschalteten CPUs können zunächst vom Gastsystem nicht wieder zugeschaltet werden, sie werden von VM2000 entsprechend gekennzeichnet (Zustand der virtuellen CPU in den Informationskommandos von VM2000: BLOCK).

- Die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs einer VM der VM-Gruppe ist kleiner als die Anzahl der zugeschalteten realen CPUs des CPU-Pools, dem die VM-Gruppe zugeordnet wird, **und** die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs dieser VM der VM-Gruppe ist kleiner als ihr Multiprozessorgrad:

VM2000 hebt den Status BLOCK für entsprechend viele virtuelle CPUs der VM auf und schaltet sie zu (implizites /ATTACH-DEVICE im BS2000-Gastsystem für die virtuelle CPU).

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
2	0	CMD0001	Dezimalangaben auf 2 Nachkommastellen gerundet
5	0	CMD0001	Implizite Rekonfiguration für virtuelle CPU(s) gestartet
	64	VMS4400	VM-Gruppe noch nicht initialisiert
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet
	64	VMS4612	Zu wenig zugeschaltete CPUs dem CPU-Pool zugeordnet
	64	VMS4626	VM-Gruppe ist dem CPU-Pool bereits zugeordnet

**Garantierte Meldungen**

VMS4620, VMS4621, VMS4627

**Beispiel**

```
/assign-vm-group-to-cpu-pool vm-group-name=extgroup,to-cpu-pool=exclpool,
    cpu-quota=1,attached-vm-cpus=*check-number
VMS4627 CPU POOL ASSIGNMENT OF VM GROUP 'EXTGROUP' CHANGED FROM
    CPU POOL '*STDPOOL' TO CPU POOL 'EXCLPOOL'
```

## ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL VM einem CPU-Pool zuordnen

Mit `/ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL` wird eine VM, die keiner VM-Gruppe angehört, einem (anderen) CPU-Pool zugeordnet. Dabei wird der VM eine (neue) CPU-Quote zugeordnet.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

- SQ** Auf SQ-Servern wird das Kommando nicht ausgeführt, wenn der CPU-Pool, dem die VM zugeordnet werden soll, keine zugeschaltete CPU hat.  
Auf SQ-Servern kann eine VM keinem anderen CPU-Pool zugeordnet werden, während sie migriert wird (Live Migration).

### ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL

```

VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>
,TO-CPU-POOL = *STDPOOL / <name 1..8>
,CPU-QUOTA = <fixed 0.01..99.99>
,ATTACHED-VM-CPUS = *CHECK-NUMBER / *ADJUST-NUMBER

```

#### **VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

#### **TO-CPU-POOL = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Name des CPU-Pools, dem die VM zugeordnet werden soll.

#### **CPU-QUOTA = <fixed 0.01..99.99>**

CPU-Quote der VM.

Sie bestimmt den eigenen CPU-Anteil der VM im Vergleich zu den übrigen VMs und VM-Gruppen, die dem CPU-Pool (Operand `TO-CPU-POOL`) zugeordnet sind (siehe [Seite 238](#)).

#### **ATTACHED-VM-CPUS =**

Bestimmt die Ausführung des Kommandos und die impliziten Aktionen von VM2000 für die virtuellen CPUs der VM.

#### **ATTACHED-VM-CPUS = \*CHECK-NUMBER**

Das Kommando wird ausgeführt, wenn die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs der VM kleiner oder gleich der Anzahl der zugeschalteten realen CPUs des CPU-Pools ist, dem die VM zugeordnet werden soll, siehe [Seite 228](#). Sonst wird das Kommando abgewiesen.

#### **ATTACHED-VM-CPUS = \*ADJUST-NUMBER**

Das Kommando wird ausgeführt, außer die VM ist im Zustand `RUNNING` oder `IN HOLD (WAIT)` und der CPU-Pool, dem die VM zugeordnet werden soll, enthält keine zugeschaltete reale CPU.



VM2000 leitet bei diesem Operandenwert in folgenden Fällen asynchrone Aktionen ein:

- Die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs der VM ist größer als die Anzahl der zugeschalteten realen CPUs des CPU-Pools, dem die VM zugeordnet wird:

VM2000 schaltet die überzähligen virtuellen CPUs weg (implizites `/DETACH-DEVICE` im BS2000-Gastsystem für entsprechend viele virtuelle CPUs). Diese weggeschalteten CPUs können zunächst vom Gastsystem nicht wieder zugeschaltet werden, sie werden von VM2000 entsprechend gekennzeichnet (Zustand der virtuellen CPU in den Informationskommandos von VM2000: BLOCK).

- Die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs der VM ist kleiner als die Anzahl der zugeschalteten realen CPUs des CPU-Pools, dem die VM zugeordnet wird, **und** die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs der VM ist kleiner als ihr Multiprozessorgrad:

VM2000 hebt den Status BLOCK für entsprechend viele virtuelle CPUs der VM auf und schaltet sie zu (implizites `/ATTACH-DEVICE` im BS2000-Gastsystem für die virtuelle CPU).

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
2	0	CMD0001	Dezimalangaben auf 2 Nachkommastellen gerundet
3	0	CMD0001	Implizites Zuschalten für virtuelle CPU(s) gestartet
4	0	CMD0001	Implizites Wegschalten für virtuelle CPU(s) gestartet
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet
	64	VMS4612	Zu wenig zugeschaltete CPUs dem CPU-Pool zugeordnet
	64	VMS4616	VM bereits dem CPU-Pool zugeordnet
	64	VMS4622	VM ist einer VM-Gruppe zugeordnet
	128	VMS3042	VM wird migriert. Kommando abgewiesen

### Garantierte Meldungen

VMS4618, VMS4620, VMS4621

### Beispiel

```
/assign-vm-to-cpu-pool vm-id=c1sys1,to-cpu-pool=pcust1,cpu-quota=80
VMS4618 CPU POOL ASSIGNMENT OF VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) CHANGED
      FROM CPU POOL '*STDPOOL' TO CPU POOL 'PCUST1'
```

Siehe auch das ausführliche „[Beispiel zum Verwalten von CPU-Pools](#)“ auf [Seite 233](#).

## ATTACH-VM-RESOURCES

### Reale CPUs zuschalten

Mit `/ATTACH-VM-RESOURCES` werden weggeschaltete reale Normal-CPU's und Extra-CPU's für den VM2000-Betrieb zugeschaltet.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

ATTACH-VM-RESOURCES	
<b>UNIT = *CPU(...)</b> / <b>*EXTRA-CPU(...)</b>	
<b>*CPU(...)</b>	
	<b>CPU-IDENTIFICATION = *ANY(...)</b> / list-poss(63): <x-text 1..2>
	<b>*ANY(...)</b>
	<b>CPU-POOL-NAME = *UNIQUE</b> / <b>*STDPOOL</b> / <name 1..8>
<b>*EXTRA-CPU(...)</b>	
	<b>CPU-IDENTIFICATION = *ALL(...)</b> / <b>*ANY(...)</b> / list-poss(63): <x-text 1..2>
	<b>*ALL(...)</b>
	<b>CPU-POOL-NAME = *UNIQUE</b> / <b>*STDPOOL</b> / <name 1..8> / <b>*ALL</b>
	<b>*ANY(...)</b>
	<b>CPU-POOL-NAME = *UNIQUE</b> / <b>*STDPOOL</b> / <name 1..8>

#### **UNIT = \*CPU(...)**

Bestimmt reale Normal-CPU's, die zugeschaltet werden sollen.



Das Zuschalten einer realen CPU hat keinen Einfluss auf den Rekonfigurationszustand (attached/detached) virtueller CPU's einer VM. Virtuelle CPU's können mit dem BS2000-Kommando `/ATTACH-DEVICE UNIT=*CPU(CPU-IDENTIFIER=<mn>)` im BS2000-Gastsystem zugeschaltet werden.

**CPU-IDENTIFICATION = \*ANY(...)**

Auswahl einer beliebigen realen Normal-CPU aus einem CPU-Pool.

**CPU-POOL-NAME =**

Bestimmt den CPU-Pool.

**CPU-POOL-NAME = \*UNIQUE**

Eine reale Normal-CPU aus dem CPU-Pool \*STDPOOL wird ausgewählt (Operand aus Kompatibilitätsgründen zu früheren VM2000-Versionen).

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Bezeichnung des CPU-Pools.

**CPU-IDENTIFICATION = list-poss(63): <x-text 1..2>**

Kennzeichen der realen Normal-CPU.

**UNIT = \*EXTRA-CPU(...)**

Bestimmt Extra-CPU, die zugeschaltet werden sollen, siehe [Seite 222](#).

**CPU-IDENTIFICATION = \*ALL(...)**

Auswahl aller Extra-CPU aus einem CPU-Pool.

**CPU-POOL-NAME =**

Bestimmt den CPU-Pool.

**CPU-POOL-NAME = \*UNIQUE**

Alle Extra-CPU aus dem CPU-Pool \*STDPOOL werden ausgewählt (Operand aus Kompatibilitätsgründen zu früheren VM2000-Versionen).

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Bezeichnung des CPU-Pools.

**CPU-POOL-NAME = \*ALL**

Alle Extra-CPU aus allen CPU-Pools werden ausgewählt.

**CPU-IDENTIFICATION = \*ANY(...)**

Auswahl einer beliebigen Extra-CPU aus einem CPU-Pool.

**CPU-POOL-NAME =**

Bestimmt den CPU-Pool.

**CPU-POOL-NAME = \*UNIQUE**

Eine Extra-CPU aus dem CPU-Pool \*STDPOOL wird ausgewählt (Operand aus Kompatibilitätsgründen zu früheren VM2000-Versionen).

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Bezeichnung des CPU-Pools.

**CPU-IDENTIFICATION = list-poss(63): <x-text 1..2>**

Kennzeichen der Extra-CPU.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	CMD0001	keine Aktion erforderlich
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert (Operand CPU-ID)
	64	VMS4043	CPU im System nicht bekannt
	64	VMS4072	CPU defekt
	64	VMS4073	CPU nicht zugeschaltet wegen CPU-Attribut
	64	VMS4074	Keine weitere (Extra-)CPU verfügbar
	64	VMS4150	CPU konnte wegen ihres Zustandes nicht zugeschaltet werden
	64	VMS4152	CPU ist OFFLINE
	64	VMS4270	Keine Extra-CPU in der Konfiguration
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet
	64	VMS4609	Mehrere CPU-Pools sind eingerichtet
	64	VMS4611	Ausgewählte CPUs dem CPU-Pool nicht zugeordnet
	64	VMS9005	Kommando nicht oder nur teilweise bearbeitet

### Garantierte Meldungen

VMS4043, VMS4044, VMS4046, VMS4072, VMS4073, VMS4075, VMS4150, VMS4152

### Beispiel

```
/show-vm-resources information=*cpu _____ (1)
```

```
VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/ EFF-Q  MAX-U/ EFF-U  PROC
1 MONITOR  *STDPOOL          14.00/ 50.00 100.00/ 50.00  2
```

```
VM-ID      SCHED ACT-I  VIRT CPUS
1 MONITOR  TS      NO    00(RUN),01(RUN)
```

```
CPU-ATTR   CPU-POOL      REAL CPUS
NORMAL     *STDPOOL      0A(ATT),0B(ATT),0C(ATT),0D(DET)
EXTRA      *STDPOOL      0E(DET),0F(DET) _____ (2)
SPARE      NONE
FOREIGN    *POOL0        00(ATT),01(ATT),02(ATT),03(ATT)
           *FOREIGN    04(ATT),05(ATT),06(ATT),07(ATT),
           08(ATT),09(ATT)
```

```
/attach-vm-resources unit=*cpu(cpu-id=0d) _____ (3)
```

```
VMS4044 CPU 0D ATTACHED
```

```
/attach-vm-resources unit=*extra-cpu(cpu-id=*all) _____ (4)
```

```
VMS4075 EXTRA-CPU 0E ATTACHED
```

```
VMS4075 EXTRA-CPU 0F ATTACHED
```

```

/show-vm-resources information=*cpu _____ (5)
VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC
  1 MONITOR *STDPOOL          14.00/ 50.00 100.00/ 50.00  2

VM-ID      SCHED ACT-I  VIRT CPUS
  1 MONITOR  TS    NO    00(RUN),01(RUN)

CPU-ATTR   CPU-POOL      REAL CPUS
NORMAL     *STDPOOL      0A(ATT),0B(ATT),0C(ATT),0D(ATT)
EXTRA      *STDPOOL      0E(ATT),0F(ATT) _____ (6)
SPARE
FOREIGN    *POOL0       00(ATT),01(ATT),02(ATT),03(ATT)
           *FOREIGN  04(ATT),05(ATT),06(ATT),07(ATT),
           08(ATT),09(ATT)

```

- (1) Der VM2000-Administrator ruft die Informationen über den CPU-Zustand ab.
- (2) Die reale Normal-CPU 0D und die Extra-CPUs sind weggeschaltet.
- (3) Die Normal-CPU 0D wird zugeschaltet.
- (4) Alle Extra-CPUs werden zugeschaltet.
- (5) Der VM2000-Administrator ruft die Informationen über den CPU-Zustand ab.
- (6) Alle realen Normal-CPUs und Extra-CPUs sind jetzt zugeschaltet.

Siehe auch das ausführliche „[Beispiel zum Verwalten von CPU-Pools](#)“ auf Seite 233.

## BEGIN-VM-DIALOG

### Administration oder Operating starten

Mit `/BEGIN-VM-DIALOG` wird aus einer privilegierten Benutzertask oder nach Verbindungsaufbau zu `$VMCONS` ein Dialog eröffnet,

- um die VM über VM2000-Kommandos zu verwalten (ADMIN-Dialog).  
Für jede VM können aus unterschiedlichen, privilegierten Benutzertasks bis zu 15 ADMIN-Dialoge parallel geführt werden. Zusätzlich kann über `$VMCONS` ein ADMIN-Dialog geführt werden.
- um das Gastsystem über `$VMCONS` zu bedienen (VC-Dialog).  
Pro VM können bis zu acht VC-Dialoge parallel über `$VMCONS` geführt werden.

Die Gastsystem-Bedienung mit BS2000-Konsolen ist auf [Seite 100](#) beschrieben.

`/BEGIN-VM-DIALOG` kann nicht von einer BS2000-Konsole des Monitorsystems eingegeben werden. Eröffnete Dialoge werden durch `/END-VM-DIALOG`, `/DELETE-VM`, durch `/LOGOFF` der Benutzertask oder durch einen Verbindungsabbruch zu `$VMCONS` beendet.

#### BEGIN-VM-DIALOG

```

VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>
,PASSWORD = *NONE / <c-string 1..8> / <x-string 1..16>
,TYPE = *STD / *BOTH / *ADMIN(...) / *VC(...)
      *ADMIN(...) / *VC(...)
      |   OUTPUT-PREFIX = *YES / *NO
  
```

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**PASSWORD = \*NONE / <c-string 1..8> / <x-string 1..16>**

Kennwort, das bei `/CREATE-VM` oder `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` festgelegt wurde.

**TYPE =**

Bestimmt bei Kommandoingabe über eine \$VMCONS-Verbindung die Art des Dialogs, der begonnen werden soll.

Dieser Operand wird bei Kommandoingabe aus einer privilegierten Benutzertask ignoriert, da in diesem Fall nur ein ADMIN-Dialog (ohne Ausgabepräfix) gestartet werden kann.

**TYPE = \*STD**

In einer Benutzertask gilt: es soll ein ADMIN-Dialog begonnen werden.

Für eine \$VMCONS-Verbindung gilt:

**[S]** Ein ADMIN-Dialog und ein VC-Dialog sollen begonnen werden.

**[SQ]** Es soll ein ADMIN-Dialog begonnen werden.

**TYPE = \*BOTH**

Sowohl ein ADMIN-Dialog als auch ein VC-Dialog sollen begonnen werden.

Den Ausgaben von ADMIN- bzw. VC-Dialog wird das VM- bzw. GS-Präfix vorangestellt.

**TYPE = \*ADMIN(...)**

Bedienen der VM über VM2000-Kommandos (ADMIN-Dialog).

**OUTPUT-PREFIX = \*YES / \*NO**

Bestimmt, ob den Ausgaben des ADMIN-Dialogs der VM-Präfix `VMnn` vorangestellt wird.

**TYPE = \*VC(...)**

Bedienen des Gastsystems, Operating (VC-Dialog).

**OUTPUT-PREFIX = \*YES / \*NO**

Bestimmt, ob den Ausgaben des VC-Dialogs der GS-Präfix `GSnn` vorangestellt wird.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	CMD0001	Keine Aktion erforderlich
	64	VMS1000	ADMIN-Dialog bereits eröffnet
	64	VMS1001	Für die VM ist bereits ein ADMIN-Dialog mit einem anderen Partner eröffnet
	64	VMS1024	Fehlerhaftes Kennwort angegeben
	64	VMS1035	Maximale Anzahl von VC-Dialogen für die VM erreicht
	64	VMS1050	VC-Dialog mit KVP konnte nicht eingerichtet werden
	64	VMS1522	Maximale Anzahl der ADMIN-/VC-Dialoge erreicht
	64	VMS2101	VM2000-Shutdown in Bearbeitung
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert

**Beispiel (privilegierte Benutzertask)**

```
/begin-vm-dialog vm-id=system2,password=c'sys2',type=*std _____ (1)
```

- (1) Aus einer privilegierten Benutzertask wird ein ADMIN-Dialog eröffnet.

**Beispiel (über \$VMCONS)**

```
vm02:/begin-vm-dialog vm-id=system2,password=c'sys2',type=*both _____ (1)
```

```
VM01:VMS1013 PARTNER 'OMS00012 SHIRKVM1' HAS STARTED AN ADMINISTRATION DIALOG  
WITH VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2). ADMINISTRATION-ID USED '@002' _____ (2)
```

```
VM01:VMS1033 PARTNER 'OMS00012 SHIRKVM1' HAS STARTED A VC DIALOG WITH  
VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
```

```
VM02:VMS3000 VM2000 COMMAND /BEGIN-VM-DIALOG FOR  
VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) PROCESSED SUCCESSFULLY
```

```
VM02:NBRO740 COMMAND COMPLETED 'BEGIN-VM-DIALOG';  
RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
```

- (1) Nach Aufbau der Verbindung zu \$VMCONS wird ein ADMIN- und ein VC-Dialog mit der VM2 eröffnet.
- (2) Der VM2000-Administrator wird über den Beginn des ADMIN- und des VC-Dialogs informiert.



## CALL-VM-PROCEDURE VM2000-Prozedurdatei starten

Mit `/CALL-VM-PROCEDURE` wird eine VM2000-Prozedurdatei gestartet, in der eine Folge von VM2000-Kommandos abgespeichert ist.

In der Prozedurdatei sind alle VM2000-Kommandos zulässig außer `/CALL-VM-PROCEDURE`, `/BEGIN-VM-DIALOG` und `/END-VM-DIALOG`.

Folgende BS2000-Kommandos sind zulässig

- `/STEP`  
Verhindert im Fehlerfall den Abbruch der Prozedur. Die Prozedur wird ab dem ersten `/STEP`-Kommando nach der Fehlerstelle fortgesetzt.
- `/REMARK`  
Erlaubt das Einfügen von Kommentaren in die Protokolldatei, die beim Ablauf der Kommandofolge protokolliert werden.

Die Prozedurdatei muss als SAM- oder ISAM-Datei katalogisiert sein. Sie muss im Standarddateiformat erzeugt sein, d.h. mit variablem Satzformat und mit `BLKCTRL=DATA` und einer maximalen Satzlänge von 2032 Byte. Dieses Format wird bei Verwendung des Editors EDT standardmäßig erzeugt.

### Fortsetzungszeilen in der VM2000-Prozedurdatei

Besteht ein Kommando aus mehreren Zeilen, dient der Bindestrich „-“ als Fortsetzungszeichen. Der Bindestrich kann hinter jedem Komma im Operandenfeld stehen und zeigt an, dass eine Folgezeile vorhanden ist. Auf einen Bindestrich dürfen nur Leerzeichen folgen.

Jede Folgezeile beginnt mit einem Schrägstrich, dem direkt die weiteren Operanden des Kommandos folgen.

Die Länge von Kommandos in Prozedurdateien ist auf maximal 300 Zeichen begrenzt (Fortsetzungszeichen und zeilenauffüllende Leerzeichen werden nicht gezählt).

Eine Prozedur mit Kommando-Folgezeilen ist nicht mehr geeignet, um über `/RUN` abgearbeitet zu werden.

### Abarbeitung der VM2000-Prozedurdatei

`/CALL-VM-PROCEDURE` arbeitet die Kommandos nacheinander ab. Nach dem ersten nicht fehlerfrei ausgeführten Kommando wird die Bearbeitung bei dem nächsten `/STEP` fortgesetzt.

/CALL-VM-PROCEDURE kann nur im ADMIN-Dialog über \$VMCONS eingegeben werden. Es kann weder über eine Benutzertask (dort stehen S- bzw. Nicht-S-Prozeduren zur Verfügung) noch an einer BS2000-Konsole des Monitorsystems (dort kann eine solche Prozedurdatei mit /RUN gestartet werden) eingegeben werden.

Enthält die Prozedurdatei Kommandos, die dem VM2000-Administrator vorbehalten sind, muss /CALL-VM-PROCEDURE im ADMIN-Dialog mit der **Monitor-VM** eingegeben werden.

#### CALL-VM-PROCEDURE

```
FILE-NAME = <filename 1..54 without-gen-vers>
,VM-IDENTIFICATION = *CURRENT / <integer 1..99> / <name 1..8>
,LIST = *YES / *NO
```

#### FILE-NAME = <filename 1..54 without-gen-vers>

Dateiname der Prozedurdatei

#### VM-IDENTIFICATION =

Identifikation der virtuellen Maschine. Die VM, deren Identifikation angegeben ist, darf sich nicht im Zustand NOT INITIALIZED befinden.

#### VM-IDENTIFICATION = \*CURRENT

Es wird die VM-Identifikation genommen, die mit einem zuvor gegebenen /BEGIN-VM-DIALOG zugewiesen wurde.

#### VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.



Der Operand VM-IDENTIFICATION hat hier eine andere Bedeutung als bei den übrigen VM2000-Kommandos. Dieser Operandenwert ersetzt bei allen Kommandos in der Prozedurdatei, bei denen der Operand VM-IDENTIFICATION **optional** ist, den Standardwert (VM-IDENTIFICATION=\*CURRENT bzw. VM-IDENTIFICATION nicht angegeben).

Bei allen Kommandos in der Prozedurdatei, bei denen der Operand VM-IDENTIFICATION **obligatorisch** ist, wird die VM-IDENTIFICATION nicht ersetzt.

Außerdem wird bei /CREATE-VM in der Prozedurdatei weder der Operand VM-INDEX noch VM-NAME bei fehlender Angabe ersetzt.

**LIST =**

Legt die Art der Protokollierung beim Ablauf der Prozedur fest.

**LIST = \*YES**

Beim Ablauf der Prozedur werden die bearbeiteten Kommandos der Prozedurdatei und Meldungen im ADMIN-Dialog mit der VM ausgegeben.

**LIST = \*NO**

Die Ausgabe der Kommandos wird unterdrückt. Es werden lediglich Fehlermeldungen, die bei der Bearbeitung der Prozedur auftraten, ausgegeben.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	64	VMS1506	Prozedurdatei nicht vom Typ SAM oder ISAM
	64	VMS1562	Fehler beim Öffnen der Prozedurdatei
	64	VMS3010	Unzulässiges Kommando in Prozedurdatei
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	128	VMS1505	VM bereits im Prozedur-Modus

**Beispiel einer Prozedurdatei**

```

/REMARK TESTVM MEMORY=512 MBYTE _____ (1)
/CREATE-VM MEM=512,VM-NAME=TESTVM _____ (2)
/REMARK ADD DEVICES
/ADD-VM-DEVICES UNITS=(Z2,Z3,D0,D1),VM-NAME=TESTVM _____ (3)
/REMARK DIALOG-STARTUP ON TESTVM
/START-VM IPL-UNIT=D0,-
/INFORMATION-BYTE=*DIALOG,VM-IDENTIFICATION=TESTVM _____ (4)
/STEP _____ (5)
/REMARK TESTVM2 MEMORY=1024 MBYTE
/CREATE-VM MEM=1024,VM-NAME=TESTVM2 _____ (6)

```

- (1) Kommentarzeile
- (2) Initialisieren einer VM mit dem VM-Namen TESTVM.
- (3) Der VM mit dem VM-Namen TESTVM werden Geräte zugeordnet.
- (4) Starten des Gastsystems auf der VM.  
Das Kommando wird mit Folgezeile eingegeben.
- (5) Falls eines der Kommandos unter (2), (3) oder (4) nicht ausgeführt werden kann, wird die Prozedur bei (5) fortgesetzt.
- (6) Eine weitere VM mit dem VM-Namen TESTVM2 wird initialisiert.

## CREATE-VM VM initialisieren

Mit `/CREATE-VM` wird eine VM initialisiert, d.h. unter VM2000 eingerichtet.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Beim Initialisieren werden der VM folgende Attribute und Betriebsmittel zugeordnet:

- VM-Index und VM-Name (Identifikation der VM)
- Größe des Hauptspeichers für die VM
- minimale und maximale Größe des Hauptspeichers für die VM bei Hauptspeicher-Rekonfiguration
- Lage der VM im Hauptspeicher von VM2000
- (Mitglieds-)CPU-Quote und maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM
- Maximale IO-Leistungsaufnahme der VM
- Zuordnung der VM zu einer VM-Gruppe
- Zuordnung der VM zu einem CPU-Pool
- Multiprozessorgrad der VM
- Kennwort für die Administration
- Kommandoumfang für den VM2000-Administrator und VM-Administrator
- Privilegien der VM



Es wird empfohlen, eine VM mit `IO-PRIORITY=*NO` und `IO-RESET=*NO`, also ohne diese Privilegien, einzurichten und nur im Bedarfsfall die Privilegien mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` zu vergeben.

- Einstellungen zur Kontrolle über die reale CPU
- Monitor-Jobvariable zur Überwachung der VM.

Nach Ausführung des Kommandos befindet sich die VM im Zustand `INIT-ONLY`. Weitere Kommandos `/CREATE-VM` für diese VM werden dann abgewiesen.



Auf SQ-Servern wird die Firmware-Komponente einer VM bereits beim Initialisieren der VM gestartet. Die VM nimmt deshalb trotz des Zustandes `INIT-ONLY` bereits minimal CPU-Leistung auf.



Die Monitor-VM wird automatisch bei der Einleitung von VM2000 initialisiert. Ihre Attribute und Betriebsmittel werden beim Installieren von VM2000 konfiguriert (siehe [Kapitel „Installieren von VM2000“ auf Seite 43](#)).

## CREATE-VM

```

MEMORY-SIZE = <integer 1..1048576>(DIMENSION = *MEGABYTE / *GIGABYTE)
,MIN-MEMORY-SIZE = *STD / <integer 1..1048576>(DIMENSION = *MEGABYTE / *GIGABYTE)
,VM-NAME = *STD / <name 1..8>
,CPU-QUOTA = *STD / <fixed 0.01..99.99> / *BY-VM-GROUP(...)
    *BY-VM-GROUP(...)
        | VM-GROUP-NAME = <name 1..8>
        | ,MEMBER-CPU-QUOTA = *STD / <fixed 0.01..99.99>
,MAX-CPU-UTILIZATION = 100 / <fixed 0.01..100.00>
,MAX-IO-UTILIZATION = 100 / <integer 1..100>
,CPU-POOL-NAME = *STD / *STDPOOL / <name 1..8>
,PASSWORD = *NONE / <c-string 1..8> / <x-string 1..16>
,PROCESSOR = *MONO / *BI / *TRIPLE / *QUADRO / *OCTO / *MAXIMUM / *EXTRA-AND-NORMAL /
    <integer 1..32>
,LOCATION = *ANY / *BEFORE-VM(...) / *AFTER-VM(...) / *MEMORY-END / <x-text 1..8>(…)
    *BEFORE-VM(…)
        | VM-IDENTIFICATION = <integer 2..99> / <name 1..8>
    *AFTER-VM(…)
        | VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>
    <x-text 1..8>(…)
        | DIMENSION = *BYTE / *MEGABYTE
,VM-INDEX = *ANY / <integer 1..99>
,ADMIN-PRIVILEGES = *STD / *MINIMUM / *MAXIMUM
,PRIVILEGES = *PARAMETERS(…)
    *PARAMETERS(…)
        | IO-RESET = *NO / *YES
        | ,IO-PRIORITY = *NO / *YES
        | ,AUTO-SNAP-ASSIGNMENT = *YES / *NO
        | ,ASSIGN-BY-GUEST = *NO / *YES(…)
        | *YES(…)
            | SET-NAME = *STDSET / *ALL / *EXCEPT(…) / list-poss(8): <name 1..8> / *STDSET
            | *EXCEPT(…)
                | SET-NAME = list-poss(8): <name 1..8> / *STDSET


```


(Teil 2 von 2)

```
,VM-ACTIVE-IDLE= *NO / *AT-DEDICATED-CPUS
,MONJV= *NONE / <filename 1..54 without-gen-vers>
,JV-PASSWORD = *NONE / <c-string 1..4> / <x-string 1..8> / <integer -2147483647..2147483648>
,MAX-MEMORY-SIZE = *STD / <integer 1..1048576>(DIMENSION = *MEGABYTE / *GIGABYTE)
```

**MEMORY-SIZE = <integer 1..1048576>(DIMENSION = \*MEGABYTE / \*GIGABYTE)**


Größe des Hauptspeichers für die betreffende VM bis zu einer Größe von 1 TByte (Terabyte; 1 TByte = 1024 GByte = 1 048 576 MByte).

 Auf SQ-Servern wird ein kleines Kontingent des Hauptspeichers einer VM für die Firmware-Komponente benötigt. Der Hauptspeicher einer VM sollte mindestens 512 MByte groß sein, siehe [Seite 140](#). Der Wert muss ein Vielfaches von 2 MByte sein.

 Wenn für ein Gastssystem BS2000/OSD V6.0 MEMORY-SIZE > 32 GByte angegeben wird, dann ist eine spätere Hauptspeicherreduktion für dieses Gastsystem nur auf einen Wert kleiner als 32 GByte möglich.

**MIN-MEMORY-SIZE = \*STD / <integer 1..1048576>(DIMENSION = \*MEGABYTE / \*GIGABYTE)**

Minimale Größe des Hauptspeichers für die betreffende VM bei Hauptspeicher-Rekonfiguration. Standardwert ist die durch MEMORY-SIZE vorgegebene Größe des Hauptspeichers für die betreffende VM.

 Auf SQ-Servern sollte der minimale Hauptspeicher einer VM mindestens 512 MByte groß sein, siehe [Seite 140](#). Der Wert muss ein Vielfaches von 2 MByte sein.

**VM-NAME =**

Name der neuen VM.

Kennzeichnet die VM zusätzlich zum VM-Index.


**VM-NAME = \*STD**

Standardname der VM.

Als Standardname wird VM00nn vergeben, wobei nn der VM-Index ist (nn=01..99).

**VM-NAME = <name 1..8>**

Vom VM2000-Administrator vergebener VM-Name. Ein VM-Name, der dem Standardnamen einer anderen VM entspricht, ist nicht erlaubt (z.B. VM-NAME=VM0002, VM-INDEX=5).

 Siehe auch die Randbedingungen für SQ-Server im Abschnitt „[Empfehlungen für die Gestaltung und Verwendung von VM-Namen](#)“ auf [Seite 139](#).

**CPU-QUOTA = \*STD / <fixed 0.01..99.99> / \*BY-VM-GROUP(...)**

CPU-Quote der VM.

Der Standardwert ist 1 (die VM wird keiner VM-Gruppe zugeordnet).

**CPU-QUOTA = \*STD / <fixed 0.01..99.99>**

CPU-Quote der VM, die beim Initialisieren (noch) keiner VM-Gruppe zugeordnet wird. Sie bestimmt den eigenen Anteil an der CPU-Leistung des CPU-Pools im Vergleich zu den VM-Gruppen und den übrigen VMs, die keiner VM-Gruppe zugeordnet sind (siehe [Seite 238](#)).

**CPU-QUOTA = \*BY-VM-GROUP(...)**

Die VM wird bereits beim Initialisieren einer VM-Gruppe zugeordnet (S-Server).

**VM-GROUP-NAME = <name 1..8>**


Name der VM-Gruppe, der die VM zugeordnet wird.

**MEMBER-CPU-QUOTA = \*STD / <fixed 0.01..99.99>**

Mitglieds-CPU-Quote der VM, die beim Initialisieren bereits einer VM-Gruppe zugeordnet wird. Sie bestimmt den eigenen CPU-Anteil der VM im Vergleich zu den übrigen VMs der VM-Gruppe (siehe [Seite 176](#)). Der Standardwert ist 1.

**MAX-CPU-UTILIZATION = 100 / <fixed 0.01..100.00>**

Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (siehe [Seite 238](#)).

-  Wenn die VM einer VM-Gruppe zugeordnet ist, dann wird die CPU-Leistungsaufnahme der VM außerdem durch die „maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe“ nach oben begrenzt (siehe [Seite 176](#)).


**MAX-IO-UTILIZATION = 100 / <integer 1..100>**


Maximale IO-Leistungsaufnahme der VM (S-Server, siehe [Seite 360](#)).

**CPU-POOL-NAME =**

Legt den CPU-Pool fest, dem die VM zugeordnet wird.


Jede VM ist stets genau einem CPU-Pool zugeordnet.

-  Auf SQ-Servern muss der CPU-Pool mindestens eine zugeschaltete reale CPU besitzen.

-  Der Operand `CPU-QUOTA` bestimmt den eigenen CPU-Anteil der (Einzel-)VM oder der VM-Gruppe im Vergleich zu den übrigen VMs und VM-Gruppen, die dem CPU-Pool zugeordnet sind (siehe [Seite 249](#)).

**CPU-POOL-NAME = \*STD**

Wenn eine (Einzel-)VM initialisiert wird (`CPU-QUOTA = *STD / <fixed 0.01..99.99>`), dann wird sie dem Standard-CPU-Pool zugeordnet.

-  Wenn die VM einer VM-Gruppe zugeordnet wird (`CPU-QUOTA = *BY-VM-GROUP(...)`), dann wird sie dem CPU-Pool der VM-Gruppe zugeordnet.

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Name des CPU-Pools, dem die VM zugeordnet wird.

- [S] Wenn die VM einer VM-Gruppe zugeordnet wird (Operand CPU-QUOTA=\*BY-VM-GROUP(. . .)), dann kann sie nur dem CPU-Pool der VM-Gruppe zugeordnet werden.

**PASSWORD =**

Kennwort, das die Zugangsberechtigung bei /BEGIN-VM-DIALOG festlegt. Das Kennwort kann maximal 8 Byte lang sein.

**PASSWORD = \*NONE**

Es ist kein Kennwort nötig.

**PASSWORD = <c-string 1..8>**

Kennwort zeichenweise.

**PASSWORD = <x-string 1..16>**

Kennwort sedezimal. Kennwörter, die lediglich aus Nullen (X'00..00') bestehen, werden ignoriert.

**PROCESSOR =**

Legt den Multiprozessorgrad der VM fest (siehe [Seite 215](#)).

**PROCESSOR = \*MONO**

Eine VM mit einer virtuellen CPU wird eingerichtet.

**PROCESSOR = \*BI**

Eine VM mit zwei virtuellen CPUs wird eingerichtet.

**PROCESSOR = \*TRIPLE**

Eine VM mit drei virtuellen CPUs wird eingerichtet.

**PROCESSOR = \*QUADRO**

Eine VM mit vier virtuellen CPUs wird eingerichtet.

**PROCESSOR = \*OCTO**

Eine VM mit acht virtuellen CPUs wird eingerichtet.

**PROCESSOR = \*MAXIMUM**

Eine VM mit der maximal möglichen Anzahl virtueller CPUs wird eingerichtet.

Die maximal mögliche Anzahl virtueller CPUs entspricht der Anzahl realer Normal-CPU's, die für den VM2000-Betrieb zur Verfügung stehen, siehe [Seite 213](#).

- [S] Auf S-Servern sind dies maximal 8 virtuelle CPUs.



**PROCESSOR = \*EXTRA-AND-NORMAL**

Eine VM wird eingerichtet mit so vielen virtuellen CPUs, wie reale Normal-CPU's und Extra-CPU's für den VM2000-Betrieb zur Verfügung stehen.

☞ Auf S-Servern können dies maximal 8 virtuelle CPUs sein.

Eine VM mit dieser Anzahl virtueller CPUs kann die maximale CPU-Leistung aufnehmen, einschließlich der CPU-Leistung der zugeschalteten Extra-CPU's. Für einen Server ohne Extra-CPU's entspricht dieser Wert dem Wert von `PROCESSOR=*MAXIMUM`.

**PROCESSOR = <integer 1..32>**

Eine VM wird mit der hier angegebenen Anzahl von virtuellen CPUs eingerichtet.

Ein Wert kleiner oder gleich dem Wert von `PROCESSOR=*MAXIMUM` ist zulässig.

**LOCATION =**

Gibt die Lage der VM im Hauptspeicher von VM2000 an (S-Server).

**LOCATION = \*ANY**

Die Lage wird von VM2000 ausgewählt.

**LOCATION = \*BEFORE-VM(VM-IDENTIFICATION = <integer 2..99> / <name 1..8>)**

Gibt an, vor welcher VM die neue VM liegen soll.

**LOCATION = \*AFTER-VM(VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>)**

Gibt an, hinter welcher VM die neue VM liegen soll.

**LOCATION = \*MEMORY-END**

Die neue VM soll am Ende des Hauptspeiches von VM2000 liegen.

**LOCATION = <x-text 1..8>(DIMENSION = \*BYTE / \*MEGABYTE)**

Angabe der Adresse mit Dimension. Die Adresse muss ein Vielfaches von 1 MByte sein.

Zulässiger Wertebereich: 00000000..7FF00000 (Sedezimalziffern).

Die Adresse wird bei Bedarf linksbündig mit Nullen aufgefüllt.

**VM-INDEX =**

Index der VM.

**VM-INDEX = \*ANY**

Der VM-Index wird von VM2000 vergeben.

**VM-INDEX = <integer 1..99>**

Angabe des VM-Index.

Höchster VM-Index: 15 (abhängig vom Server-Modell)

**ADMIN-PRIVILEGES =**

Beschreibt den Kommando-/Funktionsumfang für den VM2000-Administrator und VM-Administrator (siehe [Seite 192](#)).

**ADMIN-PRIVILEGES = \*STD**

Standardmäßiger Kommando-/Funktionsumfang.

**ADMIN-PRIVILEGES = \*MINIMUM**

Eingeschränkter Kommando-/Funktionsumfang für den VM2000-Administrator.

**[S]** Der Operandenwert \*MINIMUM kann nur auf S-Servern angegeben werden (/CREATE-VM in der Konfigurationsdatei der Monitor-VM oder bei Dialog-Startup des Monitorsystems).

**[SQ]** Auf SQ-Servern kann der Kommando-/Funktionsumfang für den VM2000-Administrator nur mit /MODIFY-VM-ATTRIBUTES eingeschränkt werden.

**ADMIN-PRIVILEGES = \*MAXIMUM**

Erweiterter Kommando-/Funktionsumfang für den VM-Administrator.  
Der Operandenwert \*MAXIMUM wird für die Monitor-VM abgewiesen.

**PRIVILEGES = \*PARAMETERS(...)**

Beschreibt die Privilegien der VM.

**IO-RESET = \*NO / \*YES**

Bestimmt auf S-Servern, ob für diese VM bei /START-VM, Restart des Gastsystems oder Kanalrekonfiguration ein Rücksetzen von Kanälen **in der Hardware** ausgeführt wird (siehe [Seite 145](#)).

**IO-PRIORITY = \*NO / \*YES**

Bestimmt auf S-Servern, ob eine wartende virtuelle CPU der VM vom VM2000-Hypervisor unmittelbar nach Ende einer für diese VM anstehenden Ein-/Ausgabe wieder auf einer realen CPU zum Ablauf gebracht wird (siehe [Seite 146](#)).



Die Summe der virtuellen CPUs aller VMs mit diesem Privileg darf nicht größer sein als die Anzahl der realen Normal-CPU's (ohne Spare- und Extra-CPU's) des Servers.

**AUTO-SNAP-ASSIGNMENT = \*YES / \*NO**

Bestimmt, ob sich das Gastsystem auf der VM Snap-Units für Snapsets implizit zuordnen darf, ohne dass VM und Gerät mit dem Privileg bzw. Attribut ASSIGN-BY-GUEST versehen sind.

**ASSIGN-BY-GUEST = \*NO / \*YES(...)**

Bestimmt, ob Geräte für diese VM auch implizit durch das Gastsystem zugeordnet werden können (\*YES). Andernfalls (\*NO) müssen die Geräte der VM ausschließlich durch VM- oder VM2000-Administrator zugeordnet werden. Siehe [Seite 146](#).

**SET-NAME =**

Bestimmt die Assignment Sets, aus denen das Gastsystem der VM implizit Geräte zuordnen darf.

**SET-NAME = \*STDSET / list-poss (8): <name 1..8> / \*STDSET**

Explizite Angabe der Assignment Sets.

**SET-NAME = \*ALL**

Alle bestehenden und zukünftigen Assignment Sets.

**SET-NAME = \*EXCEPT(SET-NAME = list-poss (8): <name 1..8> / \*STDSET)**

Alle bestehenden und zukünftigen Assignment Sets mit Ausnahme derjenigen, die bei SET-NAME angegeben werden.

**VM-ACTIVE-IDLE =**

Bestimmt auf S-Servern, ob eine VM bei fester CPU-Zuordnung (dedizierte CPUs) auch dann die Kontrolle über eine reale CPU behält, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand), siehe [Seite 147](#).

**VM-ACTIVE-IDLE = \*NO**

Der VM2000-Hypervisor entzieht der VM die reale CPU, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand, „Idle“).

**VM-ACTIVE-IDLE = \*AT-DEDICATED-CPUS**

Die VM behält die Kontrolle über die reale CPU auch dann, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand, „Idle“).

Diese Idle-Zeit wird dann in den Abrechnungssätzen von VM2000, bei /SHOW-VM-STATUS (Ausgabespalte VM-ACTIVE) und im VM2000-Report von openSM2 als Zeit, in der die VM die reale CPU aktiv nutzt, ausgewiesen.



VM-ACTIVE-IDLE=\*AT-DEDICATED-CPUS wirkt bei fester CPU-Zuordnung nur dann, wenn die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (siehe [Seite 142](#)) nicht begrenzt ist.

**MONJV =**

Bestimmt eine MONJV zur Überwachung der VM (siehe [Seite 148](#)).

**MONJV = \*NONE**

Es wird keine MONJV bestimmt.

**MONJV = <filename 1..54 without-gen-vers>**

Die angegebene MONJV wird von VM2000 versorgt; der Kommando-Sender muss deshalb für die angegebene MONJV schreibberechtigt sein.

Wenn im Dateinamen keine Katalog- oder keine Benutzerkennung angegeben ist, vervollständigt VM2000 den Dateinamen in Abhängigkeit von der Ablaufumgebung des Kommando-Senders.

Wenn ein Dateiname angegeben wird, für den noch keine Jobvariable existiert, so legt VM2000 die MONJV als gemeinsam benutzbar und ohne Kennwort an.

**JV-PASSWORD = \*NONE / <c-string 1..4> / <x-string 1..8> / <integer ...>**

Kennwort der MONJV zur Prüfung der Zugriffsberechtigung.

Das Eingabefeld wird im geführten Dialog automatisch dunkel-gesteuert.

Der eingegebene Wert wird nicht protokolliert.



Dieser Operand wird nur ausgewertet, wenn bei MONJV eine bereits angelegte Jobvariable angegeben wurde.

**MAX-MEMORY-SIZE = \*STD / <integer 1..1048576>(DIMENSION = \*MEGABYTE / \*GIGABYTE)**

Maximale Größe des Hauptspeichers für die VM bei Hauptspeicher-Rekonfiguration. Standardwert ist die doppelte, durch MEMORY-SIZE vorgegebene Größe des Hauptspeichers der VM. Beachten Sie die Hinweise auf [Seite 141](#).



Für S-Server hat dieser Operand keine Wirkung.



Auf SQ-Servern muss der Wert ein Vielfaches von 2 MByte sein.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	CMD0001	Keine Aktion erforderlich
2	0	CMD0001	Dezimalangaben auf 2 Nachkommastellen gerundet
	64	VMS2101	VM2000-Shutdown in Bearbeitung
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert
	64	VMS3034	ADMIN-PRIVILEGES=*MIN nur für die Monitor-VM zulässig
	64	VMS3035	IO-PRIORITY kann nicht gesetzt werden (Summe virtueller CPUs mit Privileg zu hoch)
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert (Operand *BEFORE-VM bzw. *AFTER-VM)
	64	VMS4010	Maximale Zahl der parallel aktiven VMs bereits erreicht
	64	VMS4011	Gewünschte Speichergröße oder -lage nicht verfügbar
	64	VMS4012	Gewünschte Speichergröße zu klein
	64	VMS4013	VM-Name nicht verfügbar
	64	VMS4014	SVP-Fehler
	64	VMS4015	VM-ID bereits belegt
	64	VMS4071	Falsche Angabe von Speichergröße oder -lage
	64	VMS4093	Ungültige Angaben zur Speichergröße
	64	VMS4200	Assignment Set nicht eingerichtet
	64	VMS4340	Auf die MONJV konnte nicht zugegriffen werden
	64	VMS4341	MONJV wird von einer anderen VM verwendet
	64	VMS4400	VM-Gruppe nicht eingerichtet
	64	VMS4422	VM nicht dem CPU-Pool der VM-Gruppe zugeordnet
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet
	64	VMS4612	Dem CPU-Pool ist keine zugeschaltete CPU zugeordnet (SQ-Server)
	64	VMS9004	Funktionalität auf aktuellem HSI oder mit aktueller Parametrisierung nicht unterstützt
	130	VMS2202	Die Eindeutigkeit des VM-Namens im HA-Cluster kann derzeit nicht geprüft werden

### Garantierte Meldungen

VMS4425, VMS4615

**Beispiel**

```

/create-vm memory-size=1024,vm-name=system2,cpu-quota=30,
processor=*mono,password=c'sys2',monjv=jv-sys2 _____ (1)
VMS3050 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) CREATED _____ (2)
VMS4615 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) ASSIGNED TO CPU POOL '*STDPOOL'
/show-vm-attributes vm-id=system2 _____ (3)
          CPU-POOL(P)
VM-ID      VM-GROUP(G)  CPU-Q   MAX-U   PROC   MEM-SIZE  MAX-IO
  2 SYSTEM2 *STDPOOL(P)  30.00  100.00   1      1024 MB  (100)

VM-ID      STATE              GUEST  VERSION  ADMIN  PRIV
  2 SYSTEM2 INIT-ONLY              UNKNOWN        NO    AS
/show-vm-attributes vm-id=system2,information=*monjv _____ (4)
VM-ID      VM-MONJV
  2 SYSTEM2 :4IVR:$TSOS.JV-SYS2

/show-jv jv-contents=jv-sys2 _____ (5)
$I 0      4IVR      V0812011-11-26092636      SYSTEM2
002NONE

```

- (1) Eine VM wird vom VM2000-Administrator initialisiert. Die VM erhält den VM-Namen SYSTEM2. Sie wird als Mono-VM eingerichtet. Die Größe des Hauptspeichers der VM ist 1024 MByte, die CPU-Quote ist 30. Für den Dialogzugang wird das Kennwort SYS2 festgelegt. Die MONJV jv-sys2 dient der Überwachung der VM.
- (2) VM2000 meldet die Initialisierung der VM.  
Die VM wird dem Standard-CPU-Pool zugeordnet.
- (3) Der VM2000-Administrator fragt die Attribute und den Zustand der VM2 ab.
- (4) Der VM2000-Administrator fragt den vollständigen Namen der MONJV ab.
- (5) Das BS2000-Kommando zeigt den Inhalt der MONJV (Spalte 1: Zustand \$I<sub>L</sub>, Spalte 17: Kennzeichen V), das Gastsystem ist nicht geladen (Spalte 82-86: NONE<sub>L</sub>).

Siehe auch das ausführliche „[Beispiel zum Bedienen von VM-Gruppen](#)“ auf Seite 182 und das ausführliche „[Beispiel zum Verwalten von CPU-Pools](#)“ auf Seite 233.

## CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET

### Assignment Set einrichten

Mit `/CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET` wird ein Assignment Set in VM2000 eingerichtet. Maximal 254 Assignment Sets können eingerichtet werden. Der Assignment Set `*STDSET` wird von VM2000 beim Einleiten des VM2000-Betriebs eingerichtet.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Einem eingerichteten Assignment Set können mit `/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES` Geräte zugeordnet werden. VMs können mit `/CREATE-VM` oder `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` für diesen Assignment Set privilegiert werden.

<b>CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET</b>
<b>SET-NAME</b> = <name 1..8>

**SET-NAME** = <name 1..8>

Name des neuen Assignment Sets.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	64	VMS4202	Assignment Set bereits eingerichtet
	64	VMS4210	Maximale Anzahl von Assignment Sets bereits eingerichtet

### Garantierte Meldungen

VMS4201

### Beispiel

```
/create-vm-assignment-set set-name=sys2impl
VMS4201 ASSIGNMENT SET 'SYS2IMPL' CREATED
```

Siehe auch die ausführlichen Beispiele zur Geräte- und Pubset-Verwaltung auf [Seite 294](#) und auf [Seite 324](#).

## CREATE-VM-CPU-POOL CPU-Pool einrichten

Mit `/CREATE-VM-CPU-POOL` wird ein CPU-Pool unter VM2000 eingerichtet.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Einem eingerichteten CPU-Pool können CPUs, VMs und VM-Gruppen (S-Server) zugeordnet werden.

### CREATE-VM-CPU-POOL

**CPU-POOL-NAME** = <name 1..8>

### CPU-POOL-NAME = <name 1..8>

Name des neuen CPU-Pools.

SQ Auf SQ-Servern sollten die Zeichen #, \$ und @ nicht im CPU-Pool-Namen verwendet werden.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	64	VMS4602	CPU-Pool bereits eingerichtet
	64	VMS4610	Maximale Anzahl von CPU-Pools bereits eingerichtet

### Garantierte Meldungen

VMS4601

### Beispiel

```
/create-vm-cpu-pool cpu-pool-name=pcust1
VMS4601 CPU POOL 'PCUST1' CREATED
```

Siehe auch das ausführliche „[Beispiel zum Verwalten von CPU-Pools](#)“ auf [Seite 233](#).



## CREATE-VM-GROUP

### VM-Gruppe einrichten (S-Server)

**ⓘ** Auf SQ-Servern stehen keine VM-Gruppen zur Verfügung. Das Kommando wird mit der Meldung VMS3011 bzw. mit dem allgemeinen Returncode VMS9004 abgewiesen.

Mit /CREATE-VM-GROUP wird eine VM-Gruppe unter VM2000 eingerichtet.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Beim Einrichten werden der VM-Gruppe folgende Attribute zugeordnet:

- Name der VM-Gruppe
- CPU-Quote der VM-Gruppe
- maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe
- CPU-Pool, dem die VM-Gruppe zugeordnet wird

Einer eingerichteten VM-Gruppe können VMs zugeordnet werden.

#### CREATE-VM-GROUP

```
VM-GROUP-NAME = <name 1..8>  
,CPU-QUOTA = *STD / <fixed 0.01..99.99>  
,MAX-CPU-UTILIZATION = 100 / <fixed 0.01..100.00>  
,CPU-POOL-NAME = *STDPOOL / <name 1..8>
```

**VM-GROUP-NAME = <name 1..8>**

Name der neuen VM-Gruppe.

**CPU-QUOTA = \*STD / <fixed 0.01..99.99>**

CPU-Quote der VM-Gruppe.

Sie bestimmt den CPU-Anteil der VM-Gruppe im Vergleich zu anderen VM-Gruppen und VMs, die keiner VM-Gruppe angehören (siehe [Seite 176](#)). Der Standardwert ist 1.

**MAX-CPU-UTILIZATION = 100 / <fixed 0.01..100.00>**

Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe, siehe [Seite 176](#).

Dieser Wert begrenzt außerdem die CPU-Leistungsaufnahme jeder VM, die der VM-Gruppe zugeordnet ist, nach oben.

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Bezeichnung des CPU-Pools, dem die VM-Gruppe zugeordnet wird.

Jede VM-Gruppe ist stets genau einem CPU-Pool zugeordnet.



Der Operand `CPU-QUOTA` bestimmt den eigenen CPU-Anteil der VM-Gruppe im Vergleich zu den übrigen (Einzel-)VMs und VM-Gruppen, die dem CPU-Pool zugeordnet sind (siehe [Seite 249](#)).

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
2	0	CMD0001	Dezimalangaben auf 2 Nachkommastellen gerundet
	64	VMS4402	VM-Gruppe bereits eingerichtet
	64	VMS4410	Maximale Anzahl von VM-Gruppen bereits erreicht
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet

**Garantierte Meldungen**

VMS4401, VMS4625

**Beispiel**

```
/create-vm-group vm-group-name=gcust1,cpu-quota=20,
                 max-cpu-utilization=20,cpu-pool-name=*stdpool _____ (1)
VMS4401 VM GROUP 'GCUST1' CREATED
VMS4625 VM GROUP 'GCUST1' ASSIGNED TO CPU POOL '*STDPOOL'
```

- (1) Der VM2000-Administrator richtet die VM-Gruppe `GCUST1` ein und stattet sie mit einer CPU-Quote und einer maximalen CPU-Leistungsaufnahme von 20 aus. Die VM-Gruppe `GCUST1` wird dem Standard-CPU-Pool zugeordnet.

Siehe auch das ausführliche „[Beispiel zum Bedienen von VM-Gruppen](#)“ auf [Seite 182](#).

## DELETE-VM VM beenden

Mit `/DELETE-VM` werden eine oder mehrere VMs beendet. Die Gerätezuordnung, die Zuordnung zu einem CPU-Pool, die Zuordnung zu einer VM-Gruppe und die Initialisierung der VM werden damit aufgehoben.

Das Kommando kann nicht auf die Monitor-VM angewendet werden.

**[SQ]** Auf SQ-Servern wird die Hauptspeicherfreigabe asynchron ausgeführt und kann mehrere Sekunden dauern. Der freigegebene Speicher steht erst dann für andere oder neue VMs zur Verfügung.

Bei `/DELETE-VM` werden implizit alle ADMIN-Dialoge mit der VM und alle VC-Dialoge mit dem Gastsystem auf der VM beendet. Die Ausgabe von periodischen Messwerten (`/SHOW-VM-STATUS PERIOD=<integer>`) für die VM wird ebenfalls beendet.

Nach Ausführung von `/DELETE-VM` befindet sich die VM im Zustand NOT INITIALIZED.

**i** Mit `/DELETE-VM . . . ,CHECK-VM-STATE=*NO` wird ein laufendes Gastsystem sofort beendet. Deshalb können Dateien des Gastsystems, das auf der VM abläuft, in einem inkonsistenten Zustand sein. Um dies auszuschließen, sollte vor dem Beenden der VM im Gastsystem ein Shutdown durchgeführt werden.

Konnte `/DELETE-VM` nicht ausgeführt werden, verbleibt die VM im Zustand IN HOLD. Eine Fortsetzung des Gastsystemlaufes mit `/RESUME-VM` ist normalerweise nicht möglich, da der VM schon wichtige Ressourcen entzogen sein können.

### DELETE-VM

```
VM-IDENTIFICATION = *CURRENT / *ALL / <integer 1..99> / <name 1..8>
,CHECK-VM-STATE = *YES / *NO
```

**VM-IDENTIFICATION =**  
Identifikation der virtuellen Maschine.

**VM-IDENTIFICATION = \*CURRENT**

Es wird die VM-Identifikation genommen, die mit einem zuvor gegebenen `/BEGIN-VM-DIALOG` zugewiesen wurde.

**VM-IDENTIFICATION = \*ALL**

Es sollen alle VMs beendet werden.

Dieser Operandenwert ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**CHECK-VM-STATE =**

Bestimmt, abhängig vom derzeitigen Zustand der VM, ob das Kommando ausgeführt wird.

**CHECK-VM-STATE = \*YES**

Das Kommando wird nur ausgeführt, wenn sich die VM im Zustand DOWN oder im Zustand INIT-ONLY befindet.

SQ Auf SQ-Servern kann eine VM nicht mit CHECK-VM-STATE=\*YES beendet werden, während sie migriert wird (Live Migration).

**CHECK-VM-STATE = \*NO**

Das Kommando wird unabhängig vom Zustand der VM ausgeführt.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
1	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	0	CMD0001	Keine Aktion erforderlich
	64	VMS3040	Zustand der VM verhindert Kommandoausführung
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4002	VM konnte nicht beendet werden
	64	VMS9005	Kommando nicht oder nur teilweise bearbeitet
	128	VMS3042	VM wird migriert. Kommando abgewiesen

**Garantierte Meldungen**

VMS3041, VMS4002, VMS4024, VMS4429, VMS4619 und die garantierten Meldungen bei /REMOVE-VM-DEVICES.

**Beispiel**

```

/delete-vm vm-id=system2,check-vm-state=*no _____ (1)
VMS4009 DEVICE 'CG' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE 'CH' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE '505A' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE '505F' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE '5060' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4619 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) REMOVED FROM CPU POOL '*STDPPOOL'
VMS4024 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) TERMINATED _____ (2)

```

- (1) Die VM mit dem Namen SYSTEM2 wird vom VM2000-Administrator ohne Rücksicht auf den Systemzustand beendet.
- (2) VM2000 meldet das Beenden der VM2.

## DELETE-VM-ASSIGNMENT-SET

### Assignment Set auflösen

Mit `/DELETE-VM-ASSIGNMENT-SET` wird ein Assignment Set aufgelöst.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

- Dem Assignment Set darf kein Gerät mehr zugeordnet sein.
- Der Assignment Set darf nicht für neu hinzukommende Geräte (`/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES UNITS=*NEW-DEVICES`) in Verwendung sein.
- Der Assignment Set darf keiner VM mehr zugeordnet sein (Privileg `ASSIGN-BY-GUEST=*YES(SET-NAME=...)`).

Der Assignment Set `*STDSET` kann nicht aufgelöst werden.

Die EXCEPT-Liste der Assignment Sets für eine VM wird ggf. reduziert.

<b>DELETE-VM-ASSIGNMENT-SET</b>
---------------------------------

<b>SET-NAME</b> = <name 1..8>
-------------------------------

**SET-NAME** = <name 1..8>

Name des Assignment Sets.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	64	VMS4200	Assignment Set nicht eingerichtet
	64	VMS4204	Assignment Set wird noch benutzt

### Garantierte Meldungen

VMS4205

### Beispiel

```
/delete-assignment-set set-name=sys2impl
VMS4205 ASSIGNMENT SET 'SYS2IMPL' DELETED
```

Siehe auch die ausführlichen Beispiele zur Geräte- und Pubset-Verwaltung auf [Seite 294](#) und auf [Seite 324](#).

## DELETE-VM-CPU-POOL CPU-Pool auflösen

Mit `/DELETE-VM-CPU-POOL` wird ein CPU-Pool aufgelöst.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Im CPU-Pool dürfen sich keine CPUs mehr befinden. Dem CPU-Pool darf keine VM-Gruppe oder (Einzel-)VM mehr zugeordnet sein. Der Standard-CPU-Pool `*STDP00L` und die statischen CPU-Pools `*POOL0` und `*FOREIGN` (SQ-Server) können nicht aufgelöst werden.

<b>DELETE-VM-CPU-POOL</b>
<b>CPU-POOL-NAME</b> = <name 1..8>

**CPU-POOL-NAME** = <name 1..8>

Name des CPU-Pools.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet
	64	VMS4604	Im CPU-Pool ist noch eine CPU enthalten
	64	VMS4614	Dem CPU-Pool ist noch eine VM zugeordnet
	64	VMS4624	Dem CPU-Pool ist noch eine VM-Gruppe zugeordnet

### Garantierte Meldungen

VMS4605

### Beispiel

```
/delete-vm-cpu-pool cpu-pool-name=pcust1
VMS4605 CPU POOL 'PCUST1' DELETED
```

Siehe auch das ausführliche „[Beispiel zum Verwalten von CPU-Pools](#)“ auf [Seite 233](#).

## DELETE-VM-GROUP

### VM-Gruppe auflösen (S-Server)

**Ⓚ** Auf SQ-Servern stehen keine VM-Gruppen zur Verfügung. Das Kommando wird mit der Meldung VMS3011 bzw. mit dem allgemeinen Returncode VMS9004 abgewiesen.

Mit `/DELETE-VM-GROUP` wird eine VM-Gruppe aufgelöst.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Eine VM-Gruppe kann nur aufgelöst werden, wenn ihr keine VMs mehr zugeordnet sind.

<b>DELETE-VM-GROUP</b>
<b>VM-GROUP-NAME</b> = <name 1..8>

**VM-GROUP-NAME** = <name 1..8>

Name der VM-Gruppe.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	64	VMS4400	VM-Gruppe nicht eingerichtet
	64	VMS4404	Der VM-Gruppe sind noch VMs zugeordnet

### Garantierte Meldungen

VMS4405, VMS4629

### Beispiel

```
/delete-vm-group vm-group-name=gcust1
VMS4629 VM GROUP 'GCUST1' REMOVED FROM CPU POOL '*STDPOOL'
VMS4405 VM GROUP 'GCUST1' DELETED
```

Siehe auch das ausführliche „[Beispiel zum Bedienen von VM-Gruppen](#)“ auf [Seite 182](#).

## DETACH-VM-RESOURCES

### Reale CPUs wegschalten

Mit `/DETACH-VM-RESOURCES` werden zugeschaltete reale Normal-CPU's und Extra-CPU's für den VM2000-Betrieb weggeschaltet.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

DETACH-VM-RESOURCES
<pre> UNIT = *CPU(...) / *EXTRA-CPU(...)    *CPU(...)           CPU-IDENTIFICATION = *ANY(...) / list-poss(63): &lt;x-text 1..2&gt;                   *ANY(...)                           CPU-POOL-NAME = *UNIQUE / *STDPOOL / &lt;name 1..8&gt;         *EXTRA-CPU(...)               CPU-IDENTIFICATION = *ALL(...) / *ANY(...) / list-poss(63): &lt;x-text 1..2&gt;                       *ALL(...)                               CPU-POOL-NAME = *UNIQUE / *STDPOOL / &lt;name 1..8&gt; / *ALL                               *ANY(...)                                       CPU-POOL-NAME = *UNIQUE / *STDPOOL / &lt;name 1..8&gt;           </pre>

#### UNIT = \*CPU(...)

Bestimmt reale Normal-CPU's, die weggeschaltet werden sollen.



Das Wegschalten einer realen CPU hat keinen Einfluss auf den Rekonfigurationszustand (attached/detached) virtueller CPU's einer VM. Virtuelle CPU's können mit dem BS2000-Kommando `/DETACH-DEVICE UNIT=*CPU(CPU-IDENTIFIER=<mn>)` im BS2000-Gastsystem weggeschaltet werden.

Die letzte verfügbare reale Normal-CPU kann nicht weggeschaltet werden.



Die letzte verfügbare reale CPU eines CPU-Pools, in dem noch VMs aktiv sind, kann nicht weggeschaltet werden.

#### CPU-IDENTIFICATION = \*ANY(...)

Auswahl einer beliebigen realen Normal-CPU aus einem CPU-Pool.

#### CPU-POOL-NAME =

Bestimmt den CPU-Pool.



**CPU-POOL-NAME = \*UNIQUE**

Eine reale Normal-CPU aus dem CPU-Pool \*STDPOOL wird ausgewählt (Operand aus Kompatibilitätsgründen zu früheren VM2000-Versionen).

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Bezeichnung des CPU-Pools.

**CPU-IDENTIFICATION = list-poss(63): <x-text 1..2>**

Kennzeichen der Normal-CPU.

**UNIT = \*EXTRA-CPU(...)**

Bestimmt Extra-CPU, die weggeschaltet werden sollen, siehe [Seite 222](#).

**CPU-IDENTIFICATION = \*ALL(...)**

Auswahl aller Extra-CPU aus einem CPU-Pool.

**CPU-POOL-NAME =**

Bestimmt den CPU-Pool.

**CPU-POOL-NAME = \*UNIQUE**

Alle Extra-CPU aus dem CPU-Pool \*STDPOOL werden ausgewählt (Operand aus Kompatibilitätsgründen zu früheren VM2000-Versionen).

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Bezeichnung des CPU-Pools.

**CPU-POOL-NAME = \*ALL**

Alle Extra-CPU aus allen CPU-Pools werden ausgewählt.

**CPU-IDENTIFICATION = \*ANY(...)**

Auswahl einer beliebigen Extra-CPU aus einem CPU-Pool.

**CPU-POOL-NAME =**

Bestimmt den CPU-Pool.

**CPU-POOL-NAME = \*UNIQUE**

Eine Extra-CPU aus dem dem CPU-Pool \*STDPOOL wird ausgewählt (Operand aus Kompatibilitätsgründen zu früheren VM2000-Versionen).

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Bezeichnung des CPU-Pools.

**CPU-IDENTIFICATION = list-poss(63): <x-text 1..2>**

Kennzeichen der Extra-CPU.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
1	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	0	CMD0001	Keine Aktion erforderlich
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert (Operand CPU-ID)
	64	VMS4043	CPU im System nicht bekannt
	64	VMS4048	Letzte verfügbare Normal-CPU. Rekonfiguration nicht möglich
	64	VMS4078	CPU nicht weggeschaltet wegen CPU-Attribut
	64	VMS4079	Keine passende CPU zugeschaltet
	64	VMS4151	CPU konnte wegen ihres Zustandes nicht weggeschaltet werden
	64	VMS4270	Keine Extra-CPU in der Konfiguration
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet
	64	VMS4609	Mehrere CPU-Pools sind eingerichtet
	64	VMS4611	Ausgewählte CPUs dem CPU-Pool nicht zugeordnet
	64	VMS4617	Letzte zugeschaltete CPU eines aktiven CPU-Pools
	64	VMS9005	Kommando nicht oder nur teilweise bearbeitet

### Garantierte Meldungen

VMS4043, VMS4045, VMS4047, VMS4048, VMS4077, VMS4078, VMS4151

### Beispiel

```

/show-vm-resources information=*cpu _____ (1)
VM-ID          CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC
 1 MONITOR     *STDPOOL          14.00/ 50.00 100.00/ 50.00  2

VM-ID          SCHED  ACT-I  VIRT  CPUS
 1 MONITOR     TS     NO    00(RUN),01(RUN)

CPU-ATTR       CPU-POOL          REAL  CPUS
NORMAL         *STDPOOL          0A(ATT),0B(ATT),0C(ATT),0D(ATT)
EXTRA          *STDPOOL          0E(ATT),0F(ATT) _____ (2)
SPARE          NONE
FOREIGN        *POOL0           00(ATT),01(ATT),02(ATT),03(ATT)
                *FOREIGN         04(ATT),05(ATT),06(ATT),07(ATT),
                08(ATT),09(ATT)

/detach-vm-resources unit=*extra-cpu _____ (3)
VMS4077 EXTRA-CPU OE DETACHED
VMS4077 EXTRA-CPU OF DETACHED

/detach-vm-resources unit=*cpu(cpu-id=0d) _____ (4)
VMS4045 CPU OD DETACHED

```

```

/show-vm-resources information=*cpu _____ (5)
VM-ID      CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/ EFF-Q  MAX-U/ EFF-U  PROC
 1 MONITOR  *STDPOOL          14.00/ 50.00 100.00/ 50.00  2

VM-ID      SCHED ACT-I  VIRT CPUS
 1 MONITOR  TS      NO      00(RUN),01(RUN)

CPU-ATTR   CPU-POOL      REAL CPUS
NORMAL     *STDPOOL      0A(ATT),0B(ATT),0C(ATT),0D(DET)
EXTRA      *STDPOOL      0E(DET),0F(DET) _____ (6)
SPARE
FOREIGN    *POOL0        00(ATT),01(ATT),02(ATT),03(ATT)
           *FOREIGN    04(ATT),05(ATT),06(ATT),07(ATT),
           08(ATT),09(ATT)

```

- (1) Der VM2000-Administrator ruft die Informationen über den CPU-Zustand ab.
- (2) Es sind alle realen Normal-CPU's und die Extra-CPU's zugeschaltet.
- (3) Alle Extra-CPU's werden weggeschaltet.
- (4) Die reale Normal-CPU 0D wird weggeschaltet.
- (5) Der VM2000-Administrator ruft die Informationen über den CPU-Zustand ab.
- (6) Die reale Normal-CPU 0D und die Extra-CPU's sind weggeschaltet.

Siehe auch das ausführliche „[Beispiel zum Verwalten von CPU-Pools](#)“ auf Seite 233.

## END-VM-DIALOG

### Administration oder Operating beenden

Mit `/END-VM-DIALOG` wird ein ADMIN- oder VC-Dialog beendet, der mit dem zugehörigen `/BEGIN-VM-DIALOG` eröffnet wurde. Das Beenden der Gastsystem-Bedienung über BS2000-Konsolen ist auf [Seite 100](#) beschrieben.

Mit `/END-VM-DIALOG` wird eine bestehende Verbindung zu `$VMCONS` auch dann abgebaut, wenn das Terminal lediglich an `$VMCONS` angeschlossen war (`OPNCON`), aber noch keinen Dialog begonnen hatte.

Bei `/DELETE-VM` werden implizit alle ADMIN-Dialoge mit der VM und alle VC-Dialoge mit dem Gastsystem auf der VM beendet.



`/END-VM-DIALOG` kann vom VM-Administrator für seine VM eingegeben werden. Gibt der VM2000-Administrator `/END-VM-DIALOG` für eine VM ungleich der Monitor-VM ein, so werden je nach Angabe im Operanden `TYPE` alle betroffenen Dialoge der VM beendet (der Operand `DISCONNECT` wird dabei ignoriert).

Gibt der VM2000-Administrator `/END-VM-DIALOG` für die Monitor-VM von einer BS2000-Konsole ein, so werden alle ADMIN-Dialoge der Monitor-VM beendet.

Die Ausgabe von periodischen Messwerten (`/SHOW-VM-STATUS PERIOD=<integer>`) wird durch die Beendigung des zugehörigen ADMIN-Dialoges ebenfalls beendet.

Werden über eine `$VMCONS`-Verbindung nur VC-Dialoge geführt, muss `/END-VM-DIALOG` mit dem Präfix `VM00`: zur Unterscheidung von Eingaben an das Gastsystem angegeben werden.

#### END-VM-DIALOG

`VM-IDENTIFICATION = *CURRENT / <integer 1..99> / <name 1..8>`

`,DISCONNECT = *YES / *NO`

`,TYPE = *BOTH / *ADMIN / *VC`

#### VM-IDENTIFICATION =

Identifikation der virtuellen Maschine.

#### VM-IDENTIFICATION = \*CURRENT

Es wird die VM-Identifikation genommen, die mit einem zuvor gegebenen `/BEGIN-VM-DIALOG` zugewiesen wurde.

#### VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**DISCONNECT = \*YES / \*NO**

Legt fest, ob eine bestehende Verbindung zu \$VMCONS abgebaut werden soll oder nicht. Der Operand DISCONNECT wird nur ausgewertet, wenn der letzte Dialog einer Verbindung zu \$VMCONS beendet wird.

Dieser Operand wird für ADMIN-Dialoge aus einer privilegierten Benutzertask nicht ausgewertet. Er wird ebenfalls nicht ausgewertet, wenn der VM2000-Administrator Dialoge anderer VMs beendet.

**TYPE =**

Bestimmt bei Kommandoeingabe über \$VMCONS die Art der Dialoge, die beendet werden sollen.

Dieser Operand wird bei Kommandoeingabe aus einer privilegierten Benutzertask ignoriert, da in diesem Fall nur ein ADMIN-Dialog geführt werden kann.

**TYPE = \*BOTH**

Sowohl der ADMIN-Dialog als auch alle VC-Dialoge sollen beendet werden.

**TYPE = \*ADMIN**

Der ADMIN-Dialog soll beendet werden.

**TYPE = \*VC**

Die VC-Dialoge sollen beendet werden.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	64	VMS1037	Kein entsprechender Dialog eröffnet
	64	VMS1039	Die TYPE-Angabe ist nicht zulässig
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert

**Beispiel (unter \$VMCONS)**

```

vm04:/end-vm-dialog_____ (1)
VM01:VMS1012 PARTNER HAS TERMINATED AN ADMINISTRATION DIALOG WITH
    VIRTUAL MACHINE (4,SYSTEM4). ADMINISTRATION-ID USED '@003' _____ (2)
VM01:VMS1032 PARTNER HAS TERMINATED A VC DIALOG WITH
    VIRTUAL MACHINE (4,SYSTEM4)
VM04:VMS3000 VM2000 COMMAND /END-VM-DIALOG FOR
    VIRTUAL MACHINE (4,SYSTEM4) PROCESSED SUCCESSFULLY
VM04:NBRO740 COMMAND COMPLETED 'END-VM-DIALOG';
    (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
@: OMS0006 CONNECTION TO PARTNER ($VMCONS/SHIRKVM4) LOST
    (PAC=VM04; CODE=00000000)

```

- (1) Der VM-Administrator beendet den ADMIN- und den VC-Dialog.
- (2) Das Ende des ADMIN- und VC-Dialogs wird dem VM2000-Administrator gemeldet.

## EXTEND-VM-MEMORY

### Hauptspeicher einer VM vergrößern

Mit `/EXTEND-VM-MEMORY` kann der Hauptspeicher einer VM auch bei laufendem Gastsystem vergrößert werden. Ein neuer Wert für die minimale Hauptspeichergröße kann festgelegt werden. Die Hauptspeicher-Rekonfiguration kann mit einer Monitor-Jobvariablen überwacht werden.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

**SQ** Der Hauptspeicher kann auf SQ-Servern bis zur eingestellten maximalen Größe vergrößert werden, siehe [Seite 141](#) und [Seite 271](#).

Auf SQ-Servern kann der Hauptspeicher einer VM nicht vergrößert werden, während sie migriert wird (Live Migration).

Hauptspeicher-Rekonfiguration ist möglich für VMs im Zustand INIT-ONLY oder DOWN. Für aktive Gastsysteme (VM-Zustand RUNNING) ist eine Hauptspeicher-Rekonfiguration erst nach `SYSTEM READY` des Gastsystems möglich. Für VMs im Zustand IN HOLD (WAIT) ist eine Hauptspeicher-Rekonfiguration nicht möglich.

Da die dynamische Hauptspeicher-Rekonfiguration Maßnahmen sowohl im (aktiven) Gastsystem als auch in VM2000 erfordert, benötigt ihre Ausführung etwas Zeit. Die eigentliche Hauptspeicher-Rekonfiguration findet asynchron nach der Kommandoannahme statt. In dieser Phase wird ein weiteres Kommando `/EXTEND-VM-MEMORY` oder `/REDUCE-VM-MEMORY` für die gleiche VM abgewiesen.

Während der Hauptspeicher-Rekonfiguration können die Kommandos `/MOVE-VM` (S-Server) und `/START-VM` ausgeführt werden. Als Hauptspeichergröße der betreffenden VM wird in diesem Fall die neue Hauptspeichergröße verwendet. Das Gleiche gilt bei einem Restart des Gastsystems.

#### EXTEND-VM-MEMORY

```

VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>
,NEW-MEMORY-SIZE = *UNCHANGED / *MAXIMUM /
                  <integer 1..1048576>(DIMENSION = *MEGABYTE / *GIGABYTE)
,NEW-MIN-MEMORY-SIZE = *UNCHANGED / *MAXIMUM /
                      <integer 1..1048576>(DIMENSION = *MEGABYTE / *GIGABYTE)
,MONJV = *NONE / <filename 1..54 without-gen-vers>
,JV-PASSWORD = *NONE / <c-string 1..4> / <x-string 1..8> / <integer -2147483648..2147483647>

```

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

Auch der Hauptspeicher der Monitor-VM kann vergrößert werden.

**NEW-MEMORY-SIZE = \*UNCHANGED / \*MAXIMUM / <integer 1..1048576>  
(DIMENSION = \*MEGABYTE / \*GIGABYTE)**

Neue Größe des Hauptspeichers für die betreffende VM (nach Vergrößerung) bis zu einer Größe von 1 TByte (Terabyte; 1 TByte = 1024 GByte = 1 048 576 MByte).

Der Wert darf für ein Gastssystem BS2000/OSD V6.0 maximal 32767 MByte betragen.

**[S]** Bei \*MAXIMUM wird die Hauptspeichergröße bis zur nächsten VM bzw. bis zum Ende des verfügbaren Hauptspeichers vergrößert. Für ein Gastssystem BS2000/OSD V6.0 ist dieser Wert maximal 32767 MByte.

**[SQ]** Der Wert muss ein Vielfaches von 2 MByte sein.  
Er darf nicht größer sein als die MAX-MEMORY-SIZE der VM.  
Bei \*MAXIMUM wird die Hauptspeichergröße auf die MAX-MEMORY-SIZE der VM vergrößert. Wenn die NEW-MEMORY-SIZE der VM größer ist als der zur Verfügung stehende Hauptspeicher, dann erhält die VM den zur Verfügung stehenden Hauptspeicher.

**NEW-MIN-MEMORY-SIZE = \*UNCHANGED / \*MAXIMUM / <integer 1..1048576>  
(DIMENSION = \*MEGABYTE / \*GIGABYTE)**

Neue minimale Größe des Hauptspeichers für die betreffende VM bei Hauptspeicher-Rekonfiguration. Die neue minimale Größe des Hauptspeichers der VM darf nicht kleiner als die vorherige minimale Größe sein.

Der Wert darf für ein Gastssystem BS2000/OSD V6.0 maximal 32767 MByte betragen.

**[SQ]** Der Wert muss ein Vielfaches von 2 MByte sein.

Bei \*MAXIMUM wird die durch (NEW-)MEMORY-SIZE vorgegebene Größe des Hauptspeichers für die VM gewählt. Für ein Gastssystem BS2000/OSD V6.0 ist dieser Wert maximal 32767 MByte.

**MONJV =**

Bestimmt eine MONJV zur Überwachung der Hauptspeicher-Rekonfiguration (siehe [Seite 272](#)).

**MONJV = \*NONE**

Es wird keine MONJV bestimmt.

**MONJV = <filename 1..54 without-gen-vers>**

Die angegebene MONJV wird von VM2000 versorgt; der Kommando-Sender muss deshalb für die angegebene MONJV schreibberechtigt sein.

Wenn im Dateinamen keine Katalog- oder keine Benutzerkennung angegeben ist, vervollständigt VM2000 den Dateinamen in Abhängigkeit von der Ablaufumgebung des Kommando-Senders.

Wenn ein Dateiname angegeben wird, für den noch keine Jobvariable existiert, so legt VM2000 die MONJV als gemeinsam benutzbar und ohne Kennwort an.

**JV-PASSWORD = \*NONE / <c-string 1..4> / <x-string 1..8> / <integer ...>**

Kennwort der MONJV zur Prüfung der Zugriffsberechtigung.

Das Eingabefeld wird im geführten Dialog automatisch dunkel-gesteuert.

Der eingegebene Wert wird nicht protokolliert.



Dieser Operand wird nur ausgewertet, wenn bei MONJV= eine bereits angelegte Jobvariable angegeben wurde.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
1	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	0	CMD0001	Keine Aktion erforderlich
	64	VMS2070	VM im Zustand IN HOLD (WAIT)
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4011	Gewünschte Speichergröße oder -lage nicht verfügbar
	64	VMS4071	Falsche Angabe von Speichergröße oder -lage
	64	VMS4091	Auf der VM läuft ein Gastsystem, für das die Hauptspeicher-Rekonfiguration nicht möglich ist
	64	VMS4092	Hauptspeicher-Rekonfiguration ist noch aktiv
	64	VMS4093	Ungültige Angaben zur Speichergröße
	64	VMS4340	Auf die MONJV konnte nicht zugegriffen werden
	64	VMS4341	MONJV wird von einer anderen VM verwendet
	128	VMS3042	VM wird migriert. Kommando abgewiesen



**Beispiel**

```

/show-vm-resources information=*memory _____ (1)
VM-ID      LOC-BEGIN  MEMORY-SIZE
HYPERVISOR 00000000      14 MB
  1 MONITOR 0000000E      128 /    128 MB
  2 SYSTEM2 0000008E      128 /    128 MB
NONE       0000010E      3814 MB
/extend-vm-memory vm-id=2,new-memory-size=256 _____ (2)
/show-vm-resources information=*memory
VMS4094 MEMORY-RECONFIGURATION FOR VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) HAS BEEN
        SUCCESSFULLY PROCESSED. CURRENT MEMORY SIZES: 128 / 256 _____ (3)
VM-ID      LOC-BEGIN  MEMORY-SIZE
HYPERVISOR 00000000      14 MB
  1 MONITOR 0000000E      128 /    128 MB
  2 SYSTEM2 0000008E      256 /    128 MB _____ (4)
NONE       0000018E      3686 MB

```

- (1) Der VM2000-Administrator informiert sich über die Verteilung des Hauptspeichers von VM2000. Die VM2 besitzt eine HauptspeichergroÙe von 128 MByte und eine minimale HauptspeichergroÙe von 128 MByte. Da das Gastssystem auf der VM2 SYSTEM READY erreicht hat, ist in diesem Gastsystem eine Hauptspeicher-Rekonfiguration möglich. Der nachfolgende Speicherbereich ist nicht vergeben, so dass der Hauptspeicher der VM2 vergrößert werden kann.
- (2) Der Hauptspeicher der VM2 soll auf 256 MByte vergrößert werden. Die minimale HauptspeichergroÙe der VM2 bleibt unverändert.
- (3) Das Ergebnis des asynchron ablaufenden Rekonfigurationsauftrages wird nach Abschluss dem VM2000-Administrator als freilaufende (garantierte) Meldung im Benutzer-Ereignisstrom oder bei der nächsten Eingabe angezeigt (die Hauptspeicher-Rekonfiguration benötigt etwas Zeit).
- (4) Der Hauptspeicher der VM2 ist nun 256 MByte groß. Dadurch verringert sich der verbleibende freie Hauptspeicher.

## HOLD-VM VM anhalten

Mit `/HOLD-VM` werden eine oder mehrere VMs angehalten. Die Monitor-VM kann nicht angehalten werden. Nach Ausführung des Kommandos befindet sich die VM im Zustand `IN HOLD(WAIT)`.

Dieses Kommando kann durch `/RESUME-VM` wieder aufgehoben werden. Es gelten folgende Regeln:

- Der Wartezustand einer vom VM-Administrator angehaltenen VM kann vom VM2000-Administrator aufgehoben werden
- Der Wartezustand einer vom VM2000-Administrator angehaltenen VM kann vom VM-Administrator nicht aufgehoben werden



Für Gastsysteme im MSCF-Verbund müssen Vorkehrungen getroffen werden, damit das Gastsystem während seines Anhaltens nicht als ausgefallen betrachtet wird.

Laufende Ein-/Ausgabeoperationen werden noch ausgeführt. Die Endeunterbrechungen für diese Ein-/Ausgabeoperationen werden jedoch erst nach Ende des Wartezustandes vom Gastsystem angenommen.

Wartezustände, die sich überlagern, sind auf [Seite 163](#) beschrieben.



Auf SQ-Servern kann eine VM nicht angehalten werden, während sie migriert wird (Live Migration).

### HOLD-VM

**VM-IDENTIFICATION = \*CURRENT / \*ALL / <integer 1..99> / <name 1..8>**

#### **VM-IDENTIFICATION =**

Identifikation der virtuellen Maschine.

#### **VM-IDENTIFICATION = \*CURRENT**

Es wird die VM-Identifikation genommen, die mit einem zuvor gegebenen `/BEGIN-VM-DIALOG` zugewiesen wurde.

#### **VM-IDENTIFICATION = \*ALL**

Alle laufenden VMs außer der Monitor-VM und VMs, für die eine Live Migration läuft, werden angehalten. Dieser Operandenwert ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

#### **VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
1	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	0	CMD0001	Keine Aktion erforderlich
	64	VMS1002	Kommando für die Monitor-VM nicht zugelassen
	64	VMS2101	VM2000-Shutdown in Bearbeitung
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS9005	Kommando nicht oder nur teilweise bearbeitet
	128	VMS3042	VM wird migriert. Kommando abgewiesen

### Garantierte Meldungen

VMS2000, VMS2012, VMS3041

### Beispiel

```
/show-vm-attributes vm-id=system2 _____ (1)
```

```
VM-ID      VM-GROUP(G)  CPU-Q    MAX-U    PROC    MEM-SIZE  MAX-IO
 2 SYSTEM2  *STDPOOL(P) 30.00   100.00   1       1024 MB (100)
```

```
VM-ID      STATE          GUEST   VERSION  ADMIN  PRIV
 2 SYSTEM2  RUNNING        BS2-OSD V09.0A  NO     AS _____ (2)
```

```
/hold-vm vm-id=system2 _____ (3)
```

```
VMS2012 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) PLACED IN WAIT STATE BY THE
        VM2000 ADMINISTRATOR
```

```
/show-vm-attributes vm-id=system2
```

```
VM-ID      VM-GROUP(G)  CPU-Q    MAX-U    PROC    MEM-SIZE  MAX-IO
 2 SYSTEM2  *STDPOOL(P) 30.00   100.00   1       1024 MB (100)
```

```
VM-ID      STATE          GUEST   VERSION  ADMIN  PRIV
 2 SYSTEM2  WAIT(SEL)      BS2-OSD V09.0A  NO     AS _____ (4)
```

- (1) Der VM2000-Administrator fragt den Zustand der VM2 ab.
- (2) Die VM2 befindet sich im Zustand RUNNING.
- (3) Die VM2 wird durch ein /HOLD-VM des VM2000-Administrators angehalten.
- (4) Die VM2 befindet sich im Zustand WAIT(SEL).

## MODIFY-VM-ATTRIBUTES

### Attribute einer VM ändern

Mit `/MODIFY-VM-ATTRIBUTES` werden vorgegebene Attribute einer VM geändert. Die Attribute wurden durch `/CREATE-VM` bestimmt.

Folgende Attribute können geändert werden:

- die CPU-Quote
- die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM
- die maximale IO-Leistungsaufnahme der VM (S-Server)
- das Kennwort für die Administration
- der Kommandoumfang für den VM2000-Administrator und VM-Administrator
- die Privilegien der VM
- Einstellungen zur Kontrolle über die reale CPU (S-Server)
- der Umfang der zu protokollierenden TRACE-Einträge für VM2000

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator und den VM-Administratoren mit `ADMIN-PRIVILEGES=*MAXIMUM` erlaubt.

SQ Auf SQ-Servern können die Attribute einer VM nicht geändert werden, während sie migriert wird (Live Migration).

**MODIFY-VM-ATTRIBUTES**

```

VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>
,CPU-QUOTA = *UNCHANGED / <fixed 0.01..99.99> / *BY-VM-GROUP(...)
    *BY-VM-GROUP(...)
        | MEMBER-CPU-QUOTA = *UNCHANGED / <fixed 0.01..99.99>
,MAX-CPU-UTILIZATION = *UNCHANGED / <fixed 0.01..100.00>
,MAX-IO-UTILIZATION = *UNCHANGED / <integer 1..100>
,PASSWORD = *UNCHANGED / *NONE / <c-string 1..8> / <x-string 1..16>
,ADMIN-PRIVILEGES = *UNCHANGED / *STD / *MINIMUM / *MAXIMUM
,PRIVILEGES = *PARAMETERS(...)
    *PARAMETERS(...)
        | IO-RESET = *UNCHANGED / *NO / *YES
        | IO-PRIORITY = *UNCHANGED / *NO / *YES
        | AUTO-SNAP-ASSIGNMENT = *UNCHANGED / *NO / *YES
        | ASSIGN-BY-GUEST = *UNCHANGED / *NO / *YES(...)
            *YES(...)
                | SET-NAME = *STDSET / *ALL / *EXCEPT(...) / *ADD(...) / *REMOVE(...) /
                    list-poss(8): <name 1..8> / *STDSET
                        *EXCEPT(...)
                            | SET-NAME = list-poss(8): <name 1..8> / *STDSET
                        *ADD(...)
                            | SET-NAME = list-poss(8): <name 1..8> / *STDSET
                        *REMOVE(...)
                            | SET-NAME = list-poss(8): <name 1..8> / *STDSET
,VM-ACTIVE-IDLE = *UNCHANGED / *NO / *AT-DEDICATED-CPUS
,TRACE-LEVEL = *UNCHANGED / *OFF / *STD / *MAXIMUM
,VM-NAME = *UNCHANGED / <name 1..8>

```

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**CPU-QUOTA =**

Legt fest, ob die CPU-Quote geändert oder beibehalten werden soll.

**CPU-QUOTA = \*UNCHANGED**

Die bisherige CPU-Quote oder Mitglieds-CPU-Quote wird beibehalten.

**CPU-QUOTA = <fixed 0.01..99.99>**

Neue CPU-Quote für eine VM, die keiner VM-Gruppe angehört, siehe [Seite 238](#).

**CPU-QUOTA = \*BY-VM-GROUP(...)**

Neue Mitglieds-CPU-Quote für eine VM, die einer VM-Gruppe angehört (S-Server), siehe [Seite 176](#).

**MEMBER-CPU-QUOTA =**

Legt fest, ob die Mitglieds-CPU-Quote geändert oder beibehalten werden soll.

**MEMBER-CPU-QUOTA = \*UNCHANGED**

Die bisherige Mitglieds-CPU-Quote wird beibehalten.

**MEMBER-CPU-QUOTA = <fixed 0.01..99.99>**

Neue Mitglieds-CPU-Quote.

**MAX-CPU-UTILIZATION =**

Legt fest, ob die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM geändert oder beibehalten werden soll.

**MAX-CPU-UTILIZATION = \*UNCHANGED**

Die bisherige maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM wird beibehalten.

**MAX-CPU-UTILIZATION = <fixed 0.01..100.00>**

Neue maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM, siehe [Seite 238](#).

Wenn die VM einer VM-Gruppe zugeordnet ist, dann wird die CPU-Leistungsaufnahme der VM außerdem durch die „maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe“ nach oben begrenzt (siehe [Seite 176](#)).

**MAX-IO-UTILIZATION =**

Legt auf S-Servern fest, ob die maximale IO-Leistungsaufnahme der VM geändert oder beibehalten werden soll.

**MAX-IO-UTILIZATION = \*UNCHANGED**

Die bisherige maximale IO-Leistungsaufnahme der VM wird beibehalten.

**MAX-IO-UTILIZATION = <integer 1..100>**

Neue maximale IO-Leistungsaufnahme der VM, siehe [Seite 360](#).

**PASSWORD =**

Legt fest, ob das Kennwort geändert oder beibehalten werden soll, das die Zugangsberechtigung bei `/BEGIN-VM-DIALOG` festlegt. Das Kennwort kann maximal 8 Byte lang sein.

**PASSWORD = \*UNCHANGED**

Das bisherige Kennwort wird beibehalten.

**PASSWORD = \*NONE**

Es soll kein Kennwort festgelegt werden.

**PASSWORD = <c-string 1..8>**

Neues Kennwort zeichenweise

**PASSWORD = <x-string 1..16>**

Neues Kennwort sedezimal

**ADMIN-PRIVILEGES =**

Legt fest, ob der Kommando-/Funktionsumfang für den VM2000-Administrator und VM-Administrator geändert oder beibehalten werden soll (siehe [Seite 192](#)).

**ADMIN-PRIVILEGES = \*UNCHANGED**

Der eingestellte Kommando-/Funktionsumfang wird beibehalten.

**ADMIN-PRIVILEGES = \*STD**

Standardmäßiger Kommando-/Funktionsumfang für den VM-Administrator.

**ADMIN-PRIVILEGES = \*MINIMUM**

Eingeschränkter Kommando-/Funktionsumfang für den VM2000-Administrator.



Aus Sicherheitsgründen kann der mit `*MINIMUM` eingeschränkte Kommando-/Funktionsumfang **nicht** im laufenden Betrieb aufgehoben werden.

**ADMIN-PRIVILEGES = \*MAXIMUM**

Erweiterter Kommando-/Funktionsumfang für den VM-Administrator.

**PRIVILEGES = \*PARAMETERS(...)**

Beschreibt die Privilegien der VM.

Bei Angabe von `*UNCHANGED` bleiben die Privilegien der VM unverändert.

**IO-RESET = \*UNCHANGED / \*NO / \*YES**

Bestimmt auf S-Servern, ob für diese VM bei `/START-VM`, Restart des Gastsystems oder Kanalrekonfiguration ein Rücksetzen von Kanälen **in der Hardware** ausgeführt wird (siehe [Seite 145](#)).

**IO-PRIORITY = \*UNCHANGED / \*NO / \*YES**

Bestimmt auf S-Servern, ob eine wartende virtuelle CPU der VM vom VM2000-Hypervisor unmittelbar nach Ende einer für diese VM anstehenden Ein-/Ausgabe wieder auf einer realen CPU zum Ablauf gebracht wird (siehe [Seite 146](#)).



Die Summe der virtuellen CPUs aller VMs mit diesem Privileg darf nicht größer sein als die Anzahl der realen Normal-CPU's (ohne Spare- und Extra-CPU's) des Servers.

**AUTO-SNAP-ASSIGNMENT = \*UNCHANGED / \*YES / \*NO**

Bestimmt, ob sich das Gastsystem der VM Snap-Units für Snapsets implizit zuordnen darf, ohne dass VM und Gerät mit dem Privileg bzw. Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` versehen sind.

**ASSIGN-BY-GUEST = \*UNCHANGED / \*NO / \*YES(...)**

Bestimmt, ob Geräte für diese VM auch implizit zugeordnet werden können (\*YES). Andernfalls (\*NO) müssen die Geräte der VM explizit zugeordnet werden, siehe [Seite 146](#).

**SET-NAME =**

Bestimmt die Assignment Sets, aus denen sich das Gastsystem der VM implizit Geräte zuordnen darf. Einer VM können bis zu 28 Assignment Sets über explizite Listenangabe zugeordnet werden.

**SET-NAME = \*STDSET / list-poss (8): <name 1..8> / \*STDSET**

Explizite Angabe der Assignment Sets.

**SET-NAME = \*ALL**

Alle bestehenden und zukünftig eingerichteten Assignment Sets.

**SET-NAME = \*EXCEPT(SET-NAME = list-poss (8): <name 1..8> / \*STDSET)**

Alle bestehenden und zukünftigen Assignment Sets mit Ausnahme derjenigen, die bei SET-NAME angegeben werden.

**SET-NAME = \*ADD(SET-NAME = list-poss (8): <name 1..8> / \*STDSET)**

Erweitert die bestehende Menge der Assignment Sets für die VM.

**SET-NAME = \*REMOVE(SET-NAME = list-poss (8): <name 1..8> / \*STDSET)**

Verkleinert die bestehende Menge der Assignment Sets für die VM.

**VM-ACTIVE-IDLE =**

Bestimmt auf S-Servern, ob eine VM bei fester CPU-Zuordnung (dedizierte CPUs) auch dann die Kontrolle über die reale CPU behält, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand, „Idle“), siehe [Seite 147](#).

**VM-ACTIVE-IDLE = \*UNCHANGED**

Der eingestellte Wert wird beibehalten.



**VM-ACTIVE-IDLE = \*NO**

Der VM2000-Hypervisor entzieht die reale CPU, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand, „Idle“).

**VM-ACTIVE-IDLE = \*AT-DEDICATED-CPUS**

Die VM behält die Kontrolle über die reale CPU auch dann, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand, „Idle“).

Diese Idle-Zeit wird dann in den Abrechnungssätzen von VM2000, bei /SHOW-VM-STATUS (Ausgabespalte VM-ACTIVE) und im VM2000-Report von openSM2 als Zeit, in der die VM die reale CPU aktiv nutzt, ausgewiesen.



VM-ACTIVE-IDLE=\*AT-DEDICATED-CPUS wirkt bei fester CPU-Zuordnung nur dann, wenn die maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (siehe [Seite 142](#)) nicht begrenzt ist.

**TRACE-LEVEL =**

Legt den Umfang der zu protokollierenden TRACE-Einträge von VM2000 fest (siehe [Seite 409](#)). Dieser Operand kann nur für die Monitor-VM angegeben werden.

**TRACE-LEVEL = \*UNCHANGED**

Der eingestellte TRACE-Umfang wird beibehalten.

Der Standardwert nach /CREATE-VM ist \*OFF.

**TRACE-LEVEL = \*OFF**

Nur die Einträge des Fehler-TRACE werden protokolliert (Systemfehler).

**TRACE-LEVEL = \*STD**

Die Einträge des Fehler-TRACE und die wichtigen Durchlaufpunkte des Ablauf-TRACE und des \$VMCONS-TRACE werden protokolliert.

**TRACE-LEVEL = \*MAXIMUM**

Alle TRACE-Einträge werden protokolliert.

**VM-NAME =**

Legt fest, ob für die VM Accounting-Sätze geschrieben werden.

**VM-NAME = \*UNCHANGED**

Der bisherige VM-Name wird beibehalten.

**VM-NAME = <name 1..8>**

Der Name einer VM kann nicht mehr verändert werden. Es muss der alte Name angegeben werden. Die Angabe VM-NAME=<alter Name> bewirkt das Schreiben der Accounting-Sätze (siehe [Seite 381](#)).

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
2	0	CMD0001	Dezimalangaben auf 2 Nachkommastellen gerundet
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert
	64	VMS3033	ADMIN-PRIVILEGES=*MAX für Monitor-VM nicht zulässig
	64	VMS3034	ADMIN-PRIVILEGES=*MIN nur für Monitor-VM zulässig
	64	VMS3035	IO-PRIORITY kann nicht gesetzt werden (Summe virtueller CPUs mit Privileg zu hoch)
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4200	Assignment Set nicht eingerichtet
	64	VMS4211	Maximale Anzahl Assignment Sets der VM bereits zugeordnet
	64	VMS4428	VM ist keiner VM-Gruppe zugeordnet
	64	VMS4450	CPU-Quote muss über MEMBER-CPU-QUOTA angegeben werden
	64	VMS9004	Funktionalität auf aktuellem HSI oder mit aktueller Parametrisierung nicht unterstützt
	128	VMS3042	VM wird migriert. Kommando abgewiesen

**Beispiel**

```
/modify-vm-attributes vm-id=system2,cpu-quota=20,max-cpu-utilization=25,
  privileges=*parameters(assign-by-guest=*yes(set-name=*stdset)) _____ (1)
/show-vm-attributes vm-id=system2,information=*std _____ (2)
```

```
CPU-POOL(P)
VM-ID      VM-GROUP(G)  CPU-Q   MAX-U   PROC   MEM-SIZE  MAX-IO
 2 SYSTEM2  *STDPOOL(P) 20.00  25.00   1      1024 MB (100)
```

```
VM-ID      STATE          GUEST  VERSION  ADMIN  PRIV
 2 SYSTEM2  INIT-ONLY      UNKNOWN          NO     AG,AS
```

```
/show-vm-attributes vm-id=system2,information=*privileges
```

```
VM-ID      PRIV  DETAILS
 2 SYSTEM2  AG    *STDSET
AS
```

- (1) Der VM2000-Administrator ändert die Attribute der VM2. Die neue CPU-Quote ist 20. Die maximale CPU-Leistungsaufnahme beträgt 25. Das Privileg ASSIGN-BY-GUEST für den Assignment Set \*STDSET wird der VM2 zugewiesen.
- (2) Der VM2000-Administrator fragt die Merkmale und die Details der Privilegien der VM2 ab.


Siehe auch das ausführliche „[Beispiel zum Bedienen von VM-Gruppen](#)“ auf [Seite 182](#).

## MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES

### Attribute von Geräten ändern


Mit `/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES` kann bestimmt werden, ob die genannten Geräte auch implizit durch ein Gastsystem einer VM zugeordnet werden können.


Dazu haben Geräte das Geräteattribut `ASSIGN-BY-GUEST`. Die Voreinstellung ist `ASSIGN-BY-GUEST=*NO`, d.h. die Geräte können zunächst nicht implizit durch ein Gastsystem einer VM zugeordnet werden.

-  Die Voreinstellung für dieses Geräteattribut kann für S-Server bereits in der Parameterdatei von VM2000 geändert werden (siehe [Seite 54](#)).

Die Voreinstellung für dieses Geräteattribut kann für einzelne oder alle existierenden Geräte durch `/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES UNITS=...` und für alle neu hinzukommenden Geräte durch `/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES UNITS=*NEW-DEVICES` geändert werden. Neu hinzukommende Geräte (dynamische I/O-Konfigurationsänderung, siehe [Seite 361](#)) erhalten dann als Geräteattribut die neue Voreinstellung.

DUMMY-Bandgeräte sollten nicht implizit zugeordnet werden, siehe [Seite 336](#).

-  Virtuelle Konsolen können nicht implizit durch ein Gastsystem zugeordnet werden. Alias-Geräte (PAV) dürfen nur implizit zugeordnet werden (das Attribut wird für diese Geräte ignoriert).

-  Die Benutzungsart für ein Gerät ändert sich mit diesem Kommando nicht (siehe `/MODIFY-VM-DEVICE-USAGE` auf [Seite 495](#)).

Für ein Gerät wird nur im Fehlerfall eine Meldung ausgegeben.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

**MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES**

```

UNITS = *ALL / *NEW-DEVICES / *PUBSET-DEVICES(...) / *BY-ASSIGNMENT-SET(...) /
    list-poss(28): *DEVICE-RANGE(...) / <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>

*PUBSET-DEVICES(...)
    |
    |   PUBSET = *BY-PUBRES-DEVICE(...) / <cat-id 1..4>
    |   |
    |   |   *BY-PUBRES-DEVICE(...)
    |   |   |
    |   |   |   UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
    |
*BY-ASSIGNMENT-SET(...)
    |
    |   SET-NAME = *STDSET / <name 1..8>
*DEVICE-RANGE(...)
    |
    |   FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
    |   ,TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
,ASSIGN-BY-GUEST = *NO / *YES(...)
*YES(...)
    |
    |   SET-NAME = *STDSET / <name 1..8>

```

**UNITS =**

Legt die Geräte fest, für die das Attribut vergeben werden soll.



Die Einstellung für neu hinzukommende Geräte kann nur mit `UNITS=*NEW-DEVICES` verändert werden.

**UNITS = \*ALL**

Das Attribut soll an alle existierenden Geräte vergeben werden.

**UNITS = \*NEW-DEVICES**

Das Attribut soll an alle neu hinzukommenden Geräte vergeben werden (dynamische I/O-Konfigurationsänderung).

**UNITS = \*PUBSET-DEVICES(...)**

Das Attribut soll für alle Geräte eines Pubset geändert werden.



Siehe auch „[Hinweise zur Pubset-Angabe in den VM2000-Kommandos](#)“ auf [Seite 313](#) und „[Pubset-Rekonfiguration](#)“ auf [Seite 315](#).

**PUBSET = \*BY-PUBRES-DEVICE(...)**

Bestimmt die Geräte des Pubset über das Pubres-Gerät.

**UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Mnemotechnische Gerätebezeichnung des Pubres-Geräts.

**PUBSET = <cat-id 1..4>**

Katalogkennung des Pubset.

Der Pubset muss mit seinem Pubres-Gerät im MRS-Katalog des Monitorsystems eingetragen sein.

**UNITS = \*BY-ASSIGNMENT-SET(...)**

Das Attribut soll für alle Geräte eines Assignment Sets geändert werden.

**SET-NAME = \*STDSET / <name 1..8>**

Bestimmt die Geräte des Assignment Sets über den Set-Namen.

**UNITS = \*DEVICE-RANGE(...)**

Für alle in diesem Namensbereich liegenden Geräte soll das Attribut vergeben werden.



Gerätenamen <x-text 4..4> (bei \*DEVICE-RANGE) werden von FROM nach TO gemäß hexadezimaler Sortierung ausgewählt. Sonst werden Gerätenamen <alphanum-name 2..2> gemäß alphabetischer Sortierung ausgewählt.

**FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt den Anfang des Namensbereichs.

**TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt das Ende des Namensbereichs. Der mnemotechnische Gerätenamen muss im gleichen Wertebereich (2- oder 4-stellige mn) wie der FROM-Gerätenamen liegen und in der aufsteigenden Sortierreihenfolge des Wertebereichs größer oder gleich dem FROM-Gerätenamen sein.

**UNITS = <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>**

Legt die Geräte fest, für die ein Attribut vergeben werden soll.

**ASSIGN-BY-GUEST = \*NO / \*YES(...)**

Bestimmt, ob die Geräte auch implizit durch ein Gastsystem einer VM zugeordnet werden können. Siehe [Seite 146](#).

**ASSIGN-BY-GUEST = \*NO**

Die Gerätezuordnung darf nicht implizit durch das Gastsystem, sondern nur mit den VM2000-Kommandos /ADD-VM-DEVICE oder /SWITCH-VM-DEVICES erfolgen.

*Ausnahme:* Alias-Geräte (siehe [Seite 347](#)) und Snap-Units für Snapsets (siehe [Seite 336](#)).

**ASSIGN-BY-GUEST = \*YES(...)**

Die Gerätezuordnung darf auch implizit durch das Gastsystem erfolgen.

**SET-NAME = \*STDSET / <name 1..8>**

Die ausgewählten Geräte werden dem angegebenen Assignment Set zugeordnet.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	VMS4180	Vorgegebene Gerätemenge ist leer
2	0	VMS4203	Dem Assignment Set sind keine Geräte zugeordnet
2	0	VMS4241	Attribut nicht für alle Geräte des Pubset geändert
2	0	VMS4242	Attribut nur für das Pubres-Gerät des Pubset geändert
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert (z.B. Operand *DEVICE-RANGE)
	64	VMS4006	Gerät nicht verfügbar
	64	VMS4171	ASSIGN-BY-GUEST ist für virtuelle Konsolen nicht möglich
	64	VMS4200	Assignment Set nicht eingerichtet
	64	VMS4223	Kommando (Operand *PUBSET-DEVICES) nicht ausgeführt
	64	VMS9005	Kommando konnte nicht oder nur teilweise bearbeitet werden

### Garantierte Meldungen

VMS4171

Nur bei Angabe von \*PUBSET-DEVICES: VMS4223, VMS4240, VMS4241, VMS4242

Nur bei UNITS-Angabe ohne \*DEVICE-RANGE und ohne Angabe von Wildcards: VMS4006

### Beispiel

```
/modify-vm-device-attributes
    units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=d4)),
    assign-by-guest=*yes(set-name=sys2impl) _____ (1)
VMS4240 DEVICE ATTRIBUTES OF PUBSET 'VM04' WITH PUBRES DEVICE 'D4' MODIFIED
```

- (1) Der VM2000-Administrator vergibt das Attribut ASSIGN-BY-GUEST an den Pubset mit dem Pubres-Gerät D4 und ordnet die Pubset-Geräte dem Assignment Set SYS2IMPL zu.

Siehe auch die ausführlichen Beispiele zur Geräte- und Pubset-Verwaltung auf [Seite 294](#) und auf [Seite 324](#).

## MODIFY-VM-DEVICE-USAGE

### Benutzungsart für Geräte einer VM ändern

Mit `/MODIFY-VM-DEVICE-USAGE` wird die Benutzungsart von Geräten einer VM geändert, siehe [Seite 292](#). Einzelne Geräte werden über ihre mnemotechnischen Gerätenamen angesprochen. Die Geräte eines Pubset werden über die Katalogkennung des Pubset oder den mnemotechnischen Gerätenamen des Pubres-Gerätes bestimmt.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator und den VM-Administratoren mit `ADMIN-PRIVILEGES=*MAXIMUM` erlaubt.

Die Benutzungsart `SHARED` kann für exklusiv zugeordnete Geräte eingestellt werden, wenn das Gerät dies zulässt (z.B. Plattengeräte, Ausnahme: IPL-Gerät der VM).

Die Benutzungsart `EXCLUSIVE` kann eingestellt werden für gemeinsam benutzbare Geräte, die zum Zeitpunkt der Kommandoausführung nur einer VM zugeordnet sind (Benutzungsart `SHARED` mit direkter Ein-/Ausgabe, `SH(D)`).



Die Attribute des Gerätes ändern sich mit diesem Kommando nicht (siehe `/MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES` auf [Seite 491](#)).



Alias-Geräte haben stets die gleiche Benutzungsart wie das zugehörige Basis-Gerät. Die Benutzungsart eines Basis-Geräts kann mit diesem Kommando geändert werden (damit ändert sich auch die Benutzungsart seiner Alias-Geräte). Das Kommando kann nicht explizit auf ein Alias-Gerät angewendet werden.

#### MODIFY-VM-DEVICE-USAGE

```

UNITS = *PUBSET-DEVICES(...) /
          list-poss(28): *DEVICE-RANGE(...) / <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>
*PUBSET-DEVICES(...)
  |   PUBSET = *BY-PUBRES-DEVICE(...) / <cat-id 1..4>
  |   *BY-PUBRES-DEVICE(...)
  |   |   UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
*DEVICE-RANGE(...)
  |   FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
  |   ,TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
,VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>
,USAGE = *EXCLUSIVE / *SHARED

```

**UNITS =**

Legt die Geräte der VM fest, deren Benutzungsart geändert werden soll.

**UNITS = \*PUBSET-DEVICES(...)**

Für alle Geräte eines Pubset soll die Benutzungsart geändert werden.



Siehe auch die „[Hinweise zur Pubset-Angabe in den VM2000-Kommandos](#)“ auf Seite 313.

**PUBSET = \*BY-PUBRES-DEVICE(...)**

Bestimmt die Geräte des Pubset über das Pubres-Gerät.

**UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Mnemotechnische Gerätebezeichnung des Pubres-Geräts.

**PUBSET = <cat-id 1..4>**

Katalogkennung des Pubset.

Der Pubset muss mit seinem Pubres-Gerät im MRS-Katalog des Monitorsystems eingetragen sein.

**UNITS = \*DEVICE-RANGE(...)**

Für alle in diesem Namensbereich liegenden Geräte soll die Benutzungsart geändert werden.



Gerätenamen <x-text 4..4> (bei \*DEVICE-RANGE) werden von FROM nach TO gemäß hexadezimaler Sortierung ausgewählt. Sonst werden Gerätenamen <alphanum-name 2..2> gemäß alphabetischer Sortierung ausgewählt.

Bei UNITS-Angabe mit \*DEVICE-RANGE oder mit Angabe von Wildcards werden Alias-Geräte und Geräte, die der VM nicht zugeordnet sind, ignoriert.

**FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt den Anfang des Namensbereichs.

**TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt das Ende des Namensbereichs. Der mnemotechnische Gerätenamen muss im gleichen Wertebereich (2- oder 4-stellige mn) wie der FROM-Gerätenamen liegen und in der aufsteigenden Sortierreihenfolge des Wertebereichs größer oder gleich dem FROM-Gerätenamen sein.

**UNITS = <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>**

Legt die Geräte fest, deren Benutzungsart geändert werden soll.

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.



**USAGE =**

Legt die Benutzungsart neu fest.

**USAGE = \*EXCLUSIVE**

Das Gerät wird der VM exklusiv zugeordnet.

In den Ausgaben der Informationskommandos von VM2000 werden exklusiv zugeordnete Geräte nach dem Schlüsselwort `EXCL` aufgelistet.

**USAGE = \*SHARED**

Das Gerät wird als gemeinsam benutzbar erklärt (Benutzungsart `SHARED`), siehe [Seite 292](#).

In den Ausgaben der Informationskommandos von VM2000 werden gemeinsam benutzbare Geräte nach dem Schlüsselwort `SHARED` aufgelistet.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	CMD0001	Keine Aktion erforderlich
1	0	VMS4035	Kein entsprechendes Geräte gefunden (möglicherweise nur Alias-Geräte spezifiziert)
1	0	VMS4180	Vorgegebene Gerätemenge ist leer
2	0	VMS4231	Benutzungsart nicht für alle Geräte des Pubset geändert
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert (z.B. Operand <code>*DEVICE-RANGE</code> )
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4006	Gerät nicht verfügbar
	64	VMS4007	Gerät ist der virtuellen Maschine nicht zugeordnet
	64	VMS4032	Gerät kann nicht an mehrere VMs zugleich vergeben werden
	64	VMS4172	Gerät ist mehreren VMs zugeordnet
	64	VMS4190	Gerät ist Alias-Gerät (PAV)
	64	VMS4223	Kommando (Operand <code>*PUBSET-DEVICES</code> ) nicht ausgeführt
	64	VMS9005	Kommando nicht oder nur teilweise bearbeitet

**Garantierte Meldungen**

VMS4032, VMS4172

Nur bei Angabe von `*PUBSET-DEVICES`: VMS4223, VMS4230, VMS4231

Nur bei `UNITS`-Angabe ohne `*DEVICE-RANGE` und ohne Angabe von Wildcards: VMS4006, VMS4007, VMS4190

**Beispiel**

```
/modify-vm-device-usage vm-id=system2,usage=*shared  
    units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=d4)) _____ (1)  
VMS4230 DEVICE USAGE OF PUBSET 'VM04' WITH PUBRES DEVICE 'D4' MODIFIED
```

- (1) Der VM2000-Administrator möchte die Benutzungsart SHARED für die Geräte des Pubset mit dem Pubres-Gerät D4 einstellen.

Siehe auch die ausführlichen Beispiele zur Geräte- und Pubset-Verwaltung auf [Seite 294](#) und auf [Seite 324](#).

## MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES

### Attribute einer VM-Gruppe ändern (S-Server)

**Ⓚ** Auf SQ-Servern stehen keine VM-Gruppen zur Verfügung. Das Kommando wird mit der Meldung VMS3011 bzw. mit dem allgemeinen Returncode VMS9004 abgewiesen.

Mit /MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES werden vorgegebene Attribute einer VM-Gruppe geändert. Die Attribute wurden erstmals durch /CREATE-VM-GROUP bestimmt. Geändert werden können:

- CPU-Quote der VM-Gruppe
- maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

<b>MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES</b>
<b>VM-GROUP-NAME</b> = <name 1..8>
, <b>CPU-QUOTA</b> = * <b>UNCHANGED</b> / <fixed 0.01..99.99>
, <b>MAX-CPU-UTILIZATION</b> = * <b>UNCHANGED</b> / <fixed 0.01..100.00>

**VM-GROUP-NAME** = <name 1..8>

Name der VM-Gruppe.

**CPU-QUOTA** = \***UNCHANGED** / <fixed 0.01..99.99>

CPU-Quote der VM-Gruppe, siehe [Seite 176](#).

**MAX-CPU-UTILIZATION** = \***UNCHANGED** / <fixed 0.01..100.00>

Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe, siehe [Seite 176](#).

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	CMD0001	Keine Aktion erforderlich
2	0	CMD0001	Dezimalangaben auf 2 Nachkommastellen gerundet
	64	VMS4400	VM-Gruppe nicht eingerichtet

**Beispiel**

```
/modify-vm-group-attributes vm-group-name=gcust1,cpu-quota=30,  
                             max-cpu-utilization=30
```

Siehe auch das ausführliche „[Beispiel zum Bedienen von VM-Gruppen](#)“ auf Seite 182.

## MODIFY-VMCONS-PARAMETERS

### \$VMCONS-Parameter ändern

Die Parameter von \$VMCONS werden in der Parameterdatei des Subsystems VM2-MON eingestellt. Mit `/MODIFY-VMCONS-PARAMETERS` können folgende Parameter geändert werden

- das OPERID-Kennwort für die UCON-Anmeldung von \$VMCONS
- das Kennwort für den Verbindungsaufbau zu \$VMCONS

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Die neuen Kennwörter sind nach Kommandoausführung für neue Verbindungen gültig. Bereits bestehende Verbindungen laufen unverändert weiter.

Die neuen Kennwörter behalten ihre Gültigkeit bis zum Ende der laufenden Session oder bis zur erneuten Eingabe des Kommandos. Sie behalten sie ihre Gültigkeit auch nach einem Restart von \$VMCONS. Die neuen Kennwörter steht jedoch nach einem automatischen Restart des Monitorsystems nicht mehr zur Verfügung. Änderungen für den nächsten Systemlauf müssen in der Parameterdatei des Subsystems VM2-MON vorgenommen werden.

#### MODIFY-VMCONS-PARAMETERS

```
OPERID-PASSWORD = *UNCHANGED / *NONE / <c-string 1..8>
,PASSWORD =*UNCHANGED / *NONE / <c-string 1..4> / <x-string 1..8>
```

#### OPERID-PASSWORD =

Über diesen Operanden wird \$VMCONS ein geändertes Kennwort für die zugeordnete OPERID mitgeteilt. Das Kennwort selbst wird mit dem BS2000-Kommando `/MODIFY-USER` im Monitorsystem geändert. Das Kennwort kann maximal 8 Zeichen lang sein.

#### OPERID-PASSWORD = \*UNCHANGED

Das bisherige Kennwort wird beibehalten.

#### OPERID-PASSWORD = \*NONE

Es soll kein Kennwort festgelegt werden.

#### OPERID-PASSWORD = <c-string 1..8>

Neues Kennwort zeichenweise

**PASSWORD =**

Legt fest, ob das Kennwort geändert oder beibehalten werden soll, das für den Verbindungsaufbau zu \$VMCONS festgelegt wurde. Das Kennwort kann maximal 4 Byte lang sein.

**PASSWORD = \*UNCHANGED**

Das bisherige Kennwort wird beibehalten.

**PASSWORD = \*NONE**

Es soll kein Kennwort festgelegt werden.

**PASSWORD = <c-string 1..4>**

Neues Kennwort zeichenweise

**PASSWORD = <x-string 1..8>**

Neues Kennwort sedezimal

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt

## MOVE-VM

### VM im Hauptspeicher verschieben (S-Server)

**SQ** Auf SQ-Servern braucht eine VM nicht verschoben zu werden. Das Kommando wird mit der Meldung VMS3011 bzw. mit dem allgemeinen Returncode VMS9004 abgewiesen.

Mit /MOVE-VM wird eine VM im Hauptspeicher von VM2000 verschoben. Überschneidungen mit dem bisherigen Hauptspeicher der VM sind zulässig. Die Monitor-VM kann nicht verschoben werden.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

MOVE-VM
<p><b>LOCATION</b> = *BEFORE-VM(...) / *AFTER-VM(...) / *MEMORY-END / &lt;x-text 1..8&gt;(…)</p> <p>  *BEFORE-VM(...)</p> <p>      VM-IDENTIFICATION = *NEXT / &lt;integer 2..99&gt; / &lt;name 1..8&gt;</p> <p>  *AFTER-VM(...)</p> <p>      VM-IDENTIFICATION = *PREVIOUS / &lt;integer 1..99&gt; / &lt;name 1..8&gt;</p> <p>  &lt;x-text 1..8&gt;(…)</p> <p>      DIMENSION = *BYTE / *MEGABYTE</p> <p>  ,SIDE-BOUNDARIES = *CHECK / *IGNORE <sup>1</sup></p> <p>  ,VM-IDENTIFICATION = &lt;integer 2..99&gt; / &lt;name 1..8&gt;</p> <p>  ,MSCF-COORDINATED = *IF-POSSIBLE / *YES / *NO</p>

<sup>1</sup> Operand nicht mehr verfügbar, Angabe nur für Kompatibilität

#### LOCATION =

Gibt die neue Lage der VM im Hauptspeicher von VM2000 an.

**LOCATION** = \*BEFORE-VM(VM-IDENTIFICATION = \*NEXT / <integer 2..99> / <name 1..8>)

Gibt an, vor welcher VM die neue VM liegen soll. Bei Angabe von \*NEXT wird die VM vor die nächste VM gelegt.

**LOCATION** = \*AFTER-VM(VM-IDENTIFICATION = \*PREVIOUS / <integer 1..99> / <name 1..8>)

Gibt an, hinter welcher VM die neue VM liegen soll. Bei Angabe von \*PREVIOUS wird die VM hinter die vorangehende VM gelegt.

**LOCATION = \*MEMORY-END**

Die VM soll an das Ende des verfügbaren Hauptspeichers gelegt werden.

**LOCATION = <x-text 1..8>(DIMENSION = \*BYTE / \*MEGABYTE)**

Angabe der Adresse mit Dimension. Die Adresse muss ein Vielfaches von 1 MByte sein. Zulässiger Wertebereich: 00000000..7FF00000 (Sedezimalziffern). Die Adresse wird bei Bedarf linksbündig mit Nullen aufgefüllt.

**VM-IDENTIFICATION = <integer 2..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**MSCF-COORDINATED =**

Die (aktive) VM wird von VM2000 angehalten (Zustand `WAIT(INT)`, siehe [Seite 540](#)), während sie im Hauptspeicher verschoben wird. Die Dauer dieses Vorgangs für eine große Hauptspeicher (größer als 2 GByte) kann nicht vernachlässigt werden (mehr als 10 Sekunden). Mit diesem Operanden kann für ein Gastsystem BS2000/OSD ab V7.0 im MSCF-Verbund durch Lock-Mechanismen abgesichert werden, dass dieses Gastsystem während seines Verschiebens von MSCF-Partnern nicht als ausgefallen betrachtet wird. Ausführliche Informationen zu MSCF finden Sie im Handbuch „HIPLEX MSCF“ [9].



Für Gastsysteme BS2000/OSD V6.0, für die keine automatische Absicherung über MSCF erfolgt, müssen Vorkehrungen getroffen werden, damit das Gastsystem während seines Verschiebens nicht als ausgefallen betrachtet wird.

Dieser Operand wird für eine VM im Zustand `INIT-ONLY` oder `DOWN` ignoriert.

**MSCF-COORDINATED = \*IF-POSSIBLE**

Die Absicherung wird im Gastsystem BS2000/OSD ab V7.0 angefordert. Das Kommando wird aber auch dann ausgeführt, wenn das Einrichten der Absicherung nach einer festgelegten Zeit noch nicht bestätigt oder sogar verweigert worden ist. Eine VM im Zustand `HOLD` oder mit anderem Gastsystem als BS2000/OSD ab V7.0 kann die Absicherung nicht anfordern. Das Kommando wird sofort ausgeführt.

**MSCF-COORDINATED = \*YES**

Die Absicherung wird im Gastsystem BS2000/OSD ab V7.0 angefordert. Das Kommando wird abgewiesen, wenn das Einrichten der Absicherung nach einer festgelegten Zeit noch nicht bestätigt oder sogar verweigert worden ist. Das Kommando wird für eine virtuelle Maschine im Zustand `HOLD` oder mit anderem Gastsystem als BS2000/OSD ab V7.0 nicht ausgeführt.

**MSCF-COORDINATED = \*NO**

Die Absicherung wird nicht angefordert.



**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
2	0	VMS4103	MSCF-Absicherung (noch) nicht wieder aufgehoben
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4011	Gewünschte Speichergröße oder -lage nicht verfügbar
	64	VMS4071	Falsche Angabe von Speichergröße oder -lage
	64	VMS4100	MSCF-Absicherung vom Gastsystem nicht unterstützt (MSCF-COORDINATED=*YES)
	64	VMS4101	MSCF-Absicherung vom Gastsystem abgewiesen (MSCF-COORDINATED=*YES)
	64	VMS4102	MSCF-Absicherung vom Gastsystem nicht rechtzeitig bestätigt (MSCF-COORDINATED=*YES)
	128	VMS4049	Speicherlage der VM konnte nicht verändert werden, da noch ein Gerät aktiv ist

### Beispiel

```
/show-vm-resources information=*memory _____ (1)
```

```
VM-ID      LOC-BEGIN  MEMORY-SIZE
HYPERVISOR 00000000      14 MB
 1 MONITOR 0000000E      128 /   128 MB
 2 SYSTEM2 0000008E      128 /   128 MB
NONE       0000010E      3814 MB
```

```
/move-vm location=*memory-end,vm-id=system2,mscf-coordinated=*if-poss (2)
```

```
/show-vm-resources information=*memory
VM-ID      LOC-BEGIN  MEMORY-SIZE
HYPERVISOR 00000000      14 MB
 1 MONITOR 0000000E      128 /   128 MB
NONE       0000008E      3814 MB
 2 SYSTEM2 00000F74      128 /   128 MB
```

```
/move-vm location=*after-vm(vm-id=monitor),vm-id=system2 _____ (3)
```

```
/show-vm-resources information=*memory
VM-ID      LOC-BEGIN  MEMORY-SIZE
HYPERVISOR 00000000      14 MB
 1 MONITOR 0000000E      128 /   128 MB
 2 SYSTEM2 0000008E      128 /   128 MB
NONE       0000010E      3814 MB
```

- (1) Der VM2000-Administrator fragt die Verteilung des Hauptspeichers auf die VMs ab.
- (2) Der VM2000-Administrator verschiebt die VM2 an das Hauptspeicherende. Es entsteht ein freier Speicherbereich zwischen Monitor-VM und VM2. Die MSCF-Absicherung wird angefordert, das Kommando wird aber in jedem Fall ausgeführt (Standard).
- (3) Der VM2000-Administrator platziert die VM2 wieder hinter die Monitor-VM.

## REDUCE-VM-MEMORY

### Hauptspeicher einer VM verkleinern

Mit `/REDUCE-VM-MEMORY` wird der Hauptspeicher einer VM auch bei laufendem Gastsystem verkleinert. Die Hauptspeicher-Rekonfiguration kann mit einer Monitor-Jobvariablen überwacht werden.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

**SQ** Auf SQ-Servern kann der Hauptspeicher einer VM nicht verkleinert werden, während sie migriert wird (Live Migration).

Hauptspeicher-Rekonfiguration ist möglich für VMs im Zustand INIT-ONLY oder DOWN. Für aktive Gastsysteme (VM-Zustand RUNNING) ist eine Hauptspeicher-Rekonfiguration erst nach `SYSTEM READY` des Gastsystems möglich. Für VMs im Zustand IN HOLD (WAIT) ist eine Hauptspeicher-Rekonfiguration nicht möglich.

Da die dynamische Hauptspeicher-Rekonfiguration Maßnahmen sowohl im (aktiven) Gastsystem als auch in VM2000 erfordert, benötigt ihre Ausführung etwas Zeit. Die eigentliche Hauptspeicher-Rekonfiguration findet asynchron nach der Kommandoannahme statt. In dieser Phase wird ein weiteres Kommando `/EXTEND-VM-MEMORY` oder `/REDUCE-VM-MEMORY` für die gleiche VM abgewiesen.

Während der Hauptspeicher-Rekonfiguration können die Kommandos `/MOVE-VM (S-Server)` und `/START-VM` ausgeführt werden. Als Hauptspeichergröße der betreffenden VM wird in diesem Fall die alte Hauptspeichergröße verwendet. Das Gleiche gilt bei einem Restart des Gastsystems.

#### REDUCE-VM-MEMORY

```

VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>
,NEW-MEMORY-SIZE = *MINIMUM / <integer 1..1048576>(DIMENSION = *MEGABYTE / *GIGABYTE)
,MONJV= *NONE / <filename 1..54 without-gen-vers>
,JV-PASSWORD = *NONE / <c-string 1..4> / <x-string 1..8> / <integer -2147483648..2147483647>

```

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**


Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.


Auch der Hauptspeicher der Monitor-VM kann verkleinert werden.

**NEW-MEMORY-SIZE = \*MINIMUM / <integer 1..1048576>(DIMENSION = \*MEGABYTE / \*GIGABYTE)**

Neue Größe des Hauptspeichers der betreffenden VM (nach Verkleinerung) bis zu einer Größe von 1 TByte (Terabyte; 1 TByte = 1024 GByte = 1 048 576 MByte).

Der Wert muss für ein Gastssystem BS2000/OSD V6.0 kleiner als 32 GByte sein.

 Auf S-Servern darf die neue Größe des Hauptspeichers die `MIN-MEMORY-SIZE` der betreffenden VM unterschreiten, wenn sich die VM im Zustand `INIT-ONLY` oder `DOWN` befindet. Der Wert `MIN-MEMORY-SIZE` der VM erhält in diesem Fall den Wert von `NEW-MEMORY-SIZE`.

 Auf SQ-Servern darf die neue Größe des Hauptspeichers die `MIN-MEMORY-SIZE` der betreffenden VM nicht unterschreiten. Der Wert muss ein Vielfaches von 2 MByte sein.

Bei Angabe von `*MINIMUM` wird die Hauptspeichergöße der VM bis zur kleinstmöglichen Hauptspeichergöße (`MIN-MEMORY-SIZE`) verkleinert.

**MONJV =**

Bestimmt eine Monitor-Jobvariable zur Überwachung der Hauptspeicher-Rekonfiguration (siehe [Seite 272](#)).

**MONJV = \*NONE**

Es wird keine Monitor-Jobvariable bestimmt.

**MONJV = <filename 1..54 without-gen-vers>**

Die angegebene MONJV wird von VM2000 versorgt; der Kommando-Sender muss deshalb für die angegebene MONJV schreibberechtigt sein.

Wenn im Dateinamen keine Katalog- oder keine Benutzerkennung angegeben ist, vervollständigt VM2000 den Dateinamen in Abhängigkeit von der Ablaufumgebung des Kommando-Senders.

Wenn ein Dateiname angegeben wird, für den noch keine Jobvariable existiert, so legt VM2000 die MONJV als gemeinsam benutzbar und ohne Kennwort an.

**JV-PASSWORD = \*NONE / <c-string 1..4> / <x-string 1..8> / <integer ...>**

Kennwort der MONJV zur Prüfung der Zugriffsberechtigung.

Das Eingabefeld wird im geführten Dialog automatisch dunkel-gesteuert.

Der eingegebene Wert wird nicht protokolliert.



Dieser Operand wird nur ausgewertet, wenn bei `MONJV=` eine bereits angelegte Monitor-Jobvariable angegeben wurde.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	CMD0001	Keine Aktion erforderlich
	64	VMS2070	VM im Zustand IN HOLD (WAIT)
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4011	Gewünschte Speichergröße oder -lage nicht verfügbar
	64	VMS4071	Falsche Angabe von Speichergröße oder -lage
	64	VMS4091	Auf der VM läuft ein Gastsystem, für das die Hauptspeicher-Rekonfiguration nicht möglich ist
	64	VMS4093	Ungültige Angaben zur Speichergröße
	64	VMS4340	Auf die Jobvariable konnte nicht zugegriffen werden
	64	VMS4341	Jobvariable wird von einer anderen VM verwendet
	128	VMS3042	VM wird migriert. Kommando abgewiesen
	128	VMS4092	Speicherrekonfiguration ist noch aktiv

### Beispiel

```
/reduce-vm-memory vm-id=2,new-memory-size=*minimum _____ (1)
```

```
/show-vm-resources information=*memory _____ (2)
```

```
VM-ID          LOC-BEGIN      MEMORY-SIZE
HYPERVISOR     00000000          14 MB
 1 MONITOR     0000000E          128 /    128 MB
 2 SYSTEM2     0000008E          256 / (    128) MB
NONE           0000018E          3686 MB
```

```
/show-vm-resources information=*memory
```

```
VMS4094 MEMORY-RECONFIGURATION FOR VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) HAS BEEN
        SUCCESSFULLY PROCESSED. CURRENT MEMORY SIZES: 128 / 128 _____ (3)
```

```
VM-ID          LOC-BEGIN      MEMORY-SIZE
HYPERVISOR     00000000          14 MB
 1 MONITOR     0000000E          128 /    128 MB
 2 SYSTEM2     0000008E          128 /    128 MB _____ (4)
NONE           0000010E          3814 MB
```

- (1) Der Hauptspeicher der VM SYSTEM2 soll auf seinen Minimalwert verkleinert werden.
- (2) Der VM2000-Administrator informiert sich über die Verteilung des Hauptspeichers von VM2000. Die VM2 besitzt noch eine Speichergröße von 256 MByte und eine minimale Speichergröße von 128 MByte. Die geplante neue Speichergröße von 128 MByte wird während der Bearbeitung des Auftrages ebenfalls angezeigt.
- (3) Der Abschluss des asynchron ablaufenden Rekonfigurationsauftrages wird dem VM2000-Administrator als freilaufende (garantierte) Meldung im Benutzer-Ereignisstrom oder, wie im Beispiel, bei der nächsten Eingabe angezeigt (die Hauptspeicherrekonfiguration benötigt etwas Zeit).
- (4) Der Hauptspeicher der VM2 ist nun (wieder) 128 MByte groß. Dadurch vergrößert sich der verbleibende freie Hauptspeicher.

## REMOVE-VM-DEVICES

### Geräte einer VM entziehen

Mit `/REMOVE-VM-DEVICES` werden einer VM Geräte explizit entzogen, die zuvor explizit oder implizit zugeordnet worden waren. Einzelne Geräte werden über ihre mnemotechnischen Gerätenamen angesprochen. Die Geräte eines Pubset werden über die Katalogkennung des Pubset oder den mnemotechnischen Gerätenamen des Pubres-Gerätes bestimmt.

Der Monitor-VM können der Home-Pubset und weitere, importierte Pubsets, Paging-Platten und die letzte Konsole nicht entzogen werden.



Die zu entziehenden Geräte sollten im zugehörigen Gastsystem zuvor mit `/DETACH-DEVICE` weggeschaltet werden.



Alias-Geräte (PAV) können nicht explizit entzogen werden.

#### REMOVE-VM-DEVICES

```

UNITS = *ALL(...) / *PUBSET-DEVICES(...) /
        list-poss(28): *DEVICE-RANGE(...) / <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>

*ALL(...)
  | CHECK-VM-STATE = *YES / *NO
*PUBSET-DEVICES(...)
  | PUBSET = *BY-PUBRES-DEVICE(...) / <cat-id 1..4>
  | *BY-PUBRES-DEVICE(...)
  |   | UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
*DEVICE-RANGE(...)
  | FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
  | ,TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
,VM-IDENTIFICATION = *CURRENT / <integer 1..99> / <name 1..8>
,FORCE = *NO(...) / *YES
  *NO(...)
    | WAIT-FOR-UNASSIGN = *NO / *YES

```

**UNITS =**

Legt die Geräte der VM fest, die der VM entzogen werden sollen.

**UNITS = \*ALL(...)**

Alle dieser VM zugeordneten Geräte sollen entzogen werden. Auch Alias-Geräte werden entzogen. Falls bei \*ALL ein Gerät nicht entzogen werden kann, wird das Kommando für dieses Gerät nicht ausgeführt.

**CHECK-VM-STATE =**

Bestimmt, abhängig vom derzeitigen Zustand der VM, ob das Kommando ausgeführt wird.

**CHECK-VM-STATE = \*YES**

Das Kommando wird nur ausgeführt, wenn sich die VM im Zustand DOWN oder im Zustand INIT-ONLY befindet.

**CHECK-VM-STATE = \*NO**

Das Kommando wird unabhängig vom Zustand der VM ausgeführt.

**UNITS = \*PUBSET-DEVICES(...)**

Alle Geräte eines Pubset sollen der VM entzogen werden.



Siehe auch die „[Hinweise zur Pubset-Angabe in den VM2000-Kommandos](#)“ auf Seite 313.

**PUBSET = \*BY-PUBRES-DEVICE(...)**

Bestimmt die Geräte des Pubset über das Pubres-Gerät.

**UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Mnemotechnische Gerätebezeichnung des Pubres-Geräts.

**PUBSET = <cat-id 1..4>**

Katalogkennung des Pubset.

Der Pubset muss mit seinem Pubres-Gerät im MRS-Katalog des Monitorsystems eingetragen sein.

**UNITS = \*DEVICE-RANGE(...)**

Alle in diesem Namensbereich liegenden Geräte sollen der VM entzogen werden.



Gerätenamen <x-text 4..4> (bei \*DEVICE-RANGE) werden von FROM nach TO gemäß hexadezimaler Sortierung ausgewählt. Sonst werden Gerätenamen <alphanum-name 2..2> gemäß alphabetischer Sortierung ausgewählt.

Bei UNITS-Angabe mit \*DEVICE-RANGE oder mit Angabe von Wildcards werden Alias-Geräte und Geräte, die der VM nicht zugeordnet sind, ignoriert.

**FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt den Anfang des Namensbereichs.

**TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt das Ende des Namensbereichs. Der mnemotechnische Gerätenamen muss im gleichen Wertebereich (2- oder 4-stellige mn) wie der FROM-Gerätenamen liegen und in der aufsteigenden Sortierreihenfolge des Wertebereichs größer oder gleich dem FROM-Gerätenamen sein.

**UNITS = <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>**

Legt die Geräte fest, die der VM entzogen werden sollen.

**VM-IDENTIFICATION =**

Identifikation der virtuellen Maschine.

**VM-IDENTIFICATION = \*CURRENT**

Es wird die VM-Identifikation genommen, die mit einem zuvor gegebenen /BEGIN-VM-DIALOG zugewiesen wurde.

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**FORCE =**

Legt die Randbedingungen fest, unter denen Geräte entzogen werden.

**FORCE = \*NO(...)**

Das Gerät wird der VM entzogen, wenn sich die VM im Zustand DOWN bzw. INIT-ONLY befindet oder wenn das Gerät im BS2000-Gastsystem weggeschaltet ist. Es wird aber nicht entzogen, wenn eine Ein-/Ausgabe für das Gerät aussteht, wenn sich die VM im Wartezustand (nach /HOLD-VM) befindet oder wenn sich das Gastsystem in der Startup-Phase befindet.

**[SQ]** Auf SQ-Servern können einer VM mit FORCE=\*NO keine Geräte entzogen werden, während sie migriert wird (Live Migration).

**WAIT-FOR-UNASSIGN = \*NO**

Wenn das Gerät im Gastsystem noch zugeschaltet ist, dann bleibt es der VM explizit zugeordnet.

**WAIT-FOR-UNASSIGN = \*YES**

Wenn das Gerät im Gastsystem noch zugeschaltet ist, so bleibt es der VM implizit zugeordnet, bis das BS2000-Kommando /DETACH-DEVICE im Gastsystem dieses Gerät implizit freigibt. Die explizite Zuordnung des Geräts zur VM wird aufgehoben.

**FORCE = \*YES**

VM2000 versucht das Gerät der VM zu entziehen, auch wenn es noch in Benutzung ist. Ist dies nicht möglich, wird die Meldung VMS4003 oder VMS4031 ausgegeben. Der Operand sollte nur in Ausnahmefällen angewendet werden.

**[S]** Auf S-Servern ist das Privileg IO-RESET der VM zu beachten (siehe [Seite 145](#)).

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	CMD0001	Pubset war der VM nicht zugeordnet (VMS4236)
1	0	VMS4035	Kein entsprechendes Gerät gefunden
1	0	VMS4180	Vorgegebene Gerätemenge ist leer
2	0	CMD0001	Gerät bleibt der VM bis zum Wegschalten im Gastsystem implizit zugeordnet (VMS4087)
2	0	VMS4226	Nicht alle Geräte des Pubset konnten entzogen werden
2	0	VMS4235	Einige Geräte des Pubset bleiben der VM implizit zugeordnet (VMS4087)
2	0	VMS4237	Nur das Pubres-Gerät konnte entzogen werden
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert (z.B. Operand *DEVICE-RANGE)
	64	VMS3040	Zustand der VM verhindert Kommandoausführung
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4006	Gerät ist nicht verfügbar
	64	VMS4007	Gerät ist der virtuellen Maschine nicht zugeordnet
	64	VMS4021	Gerät ist letzte Konsole oder Hauptkonsole des Monitorsystems. Keine Rekonfiguration möglich
	64	VMS4022	Gerät ist als Public-Platte im Monitorsystem in Benutzung. Keine Rekonfiguration möglich
	64	VMS4031	Gerät kann nicht angesprochen werden (INOP)
	64	VMS4085	Gerät im Gastsystem nicht weggeschaltet (FORCE=*NO)
	64	VMS4086	Gerätezustand im Gastsystem nicht bekannt (FORCE=*NO)
	64	VMS4143	Gastsystem ist in der Startup-Phase (FORCE=*NO)
	64	VMS4144	VM ist im Wartezustand (FORCE=*NO)
	64	VMS4190	Gerät ist Alias-Gerät (PAV)
	64	VMS4223	Kommando (Operand *PUBSET-DEVICES) nicht ausgeführt
	64	VMS9005	Kommando konnte nicht oder nur teilweise bearbeitet werden
	128	VMS3042	VM wird migriert. Kommando abgewiesen
	128	VMS4003	Gerät ist aktiv

### Garantierte Meldungen

VMS4003, VMS4009, VMS4021, VMS4022, VMS4031, VMS4085, VMS4086, VMS4087

**Nur bei Angabe von \*PUBSET-DEVICES:** VMS4223, VMS4225, VMS4226, VMS4235, VMS4236, VMS4237

**Nur bei UNITS-Angabe ohne \*DEVICE-RANGE und ohne Angabe von Wildcards:**

VMS4006, VMS4007 (nicht jedoch bei UNITS-Angabe mit \*PUBSET-DEVICES), VMS4190.



**Beispiel**

```

/remove-vm-devices vm-id=system2,
    units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=d2)) _____ (1)
VMS4085 DEVICE 'D2' STILL ATTACHED IN GUEST SYSTEM. DEVICE NOT REMOVED
VMS4223 VM2000 COMMAND /REMOVE-VM-DEVICES FOR PUBSET SPECIFIED BY
    PUBRES DEVICE OR CATID 'D2' REJECTED _____ (2)

/remove-vm-devices vm-id=system2,force=*yes
    units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=d2)) _____ (3)
VMS4009 DEVICE 'D2' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4225 PUBSET 'VM02' WITH PUBRES DEVICE 'D2' REMOVED FROM VM (2,SYSTEM2)

/remove-vm-devices units=*all(check-vm-state=*no),vm-id=system2,
    force=*yes _____ (4)
VMS4009 DEVICE 'Z2' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE 'Z3' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)
VMS4009 DEVICE 'D3' REMOVED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) _____ (5)

```

- (1) Der VM2000-Administrator möchte der VM2 das (ggf. die) Pubset-Gerät(e) mit dem Pubres-Gerät D2 entziehen.
- (2) Die Geräte können nicht entzogen werden, da sie noch im Gastsystem zugeschaltet sind.
- (3) Mit dem Operanden `FORCE` können die Geräte trotzdem entzogen werden.
- (4) Nun sollen der VM2 alle Geräte ohne Rücksicht auf den Systemzustand entzogen werden.
- (5) Ein (aktives) Betriebssystem kann dann nicht mehr weiter arbeiten (INOP-Meldung auf der BS2000-Konsole des Gastsystems).

Siehe auch die ausführlichen Beispiele zur Geräte- und Pubset-Verwaltung auf [Seite 294](#) und auf [Seite 324](#).

## REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP VM aus einer VM-Gruppe entfernen (S-Server)

**Ⓚ** Auf SQ-Servern stehen keine VM-Gruppen zur Verfügung. Das Kommando wird mit der Meldung VMS3011 bzw. mit dem allgemeinen Returncode VMS9004 abgewiesen.

Mit `/REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP` wird eine VM aus einer VM-Gruppe entfernt.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

<b>REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP</b>
<b>VM-IDENTIFICATION</b> = <integer 1..99> / <name 1..8>
<b>,VM-GROUP-NAME</b> = <name 1..8>
<b>,CPU-QUOTA</b> = <fixed 0.01..99.99>

**VM-IDENTIFICATION** = <integer 1..99> / <name 1..8>

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**VM-GROUP-NAME** = <name 1..8>

Name der VM-Gruppe.

**CPU-QUOTA** = <fixed 0.01..99.99>

Neue CPU-Quote der VM.

Sie bestimmt den eigenen CPU-Anteil der VM im Vergleich zu den VM-Gruppen und den übrigen VMs, die keiner VM-Gruppe zugeordnet sind (siehe [Seite 238](#)). Die bisherige Mitglieds-CPU-Quote der VM wird aufgegeben.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
2	0	CMD0001	Dezimalangaben auf 2 Nachkommastellen gerundet
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4427	VM ist der VM-Gruppe nicht zugeordnet

### Garantierte Meldungen

VMS4429

**Beispiel**


```
/remove-vm-from-vm-group vm-id=c1sys1,vm-group-name=gcust1,  
                           cpu-quota=30 _____ (1)  
VMS4429 VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) REMOVED FROM VM GROUP 'GCUST1'
```

- (1) Die VM C1SYS1 wird aus der VM-Gruppe entfernt. Sie wird (wieder) eine eigenständige VM mit einer CPU-Quote von 30. Die Mitglieds-CPU-Quote wird aufgegeben.

Siehe auch das ausführliche [„Beispiel zum Bedienen von VM-Gruppen“](#) auf Seite 182.

## REMOVE-VM-RESOURCES

### Globalspeicher einer VM entziehen (S-Server)

 Auf SQ-Servern steht kein Globalspeicher zur Verfügung. Das Kommando wird mit der Meldung VMS4114 abgewiesen.

Mit `/REMOVE-VM-RESOURCES` wird einer VM der mit `/ADD-VM-RESOURCES` zugeordnete Globalspeicher entzogen.

<b>REMOVE-VM-RESOURCES</b>
<pre> <b>GS = *REAL / *VIRTUAL(...)</b>   <b>*VIRTUAL(...)</b>       <b>PARTITION-ID = VIRTGS01 / VIRTGS02 / ... / VIRTGS15 / VIRTGS16</b> <b>,VM-IDENTIFICATION = *CURRENT / &lt;integer 1..99&gt; / &lt;name 1..8&gt;</b> <b>,FORCE = *NO / *YES</b> </pre>

#### **GS =**

Beschreibt den Teil des Globalspeichers, der entzogen werden soll.

#### **GS = \*REAL**

Der gesamte Globalspeicher wird der VM entzogen.



Der reale Globalspeicher kann der Monitor-VM nur dann entzogen werden, wenn keine Partitionen daraus anderen VMs zugeordnet sind.

#### **GS = \*VIRTUAL(PARTITION-ID = VIRTGS01 / VIRTGS02 / ... / VIRTGS15 / VIRTGS16)**

Angabe der Partition des Globalspeichers, die der VM (virtuell) entzogen werden soll.

#### **VM-IDENTIFICATION =**

Identifikation der virtuellen Maschine.

#### **VM-IDENTIFICATION = \*CURRENT**

Es wird die VM-Identifikation genommen, die mit einem zuvor gegebenen `/BEGIN-VM-DIALOG` zugewiesen wurde.

#### **VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**FORCE =**

Legt fest, ob ein in Benutzung befindlicher Globalspeicher entzogen wird oder nicht.

**FORCE = \*NO**

Der Globalspeicher wird nur entzogen, wenn sich das Gastsystem vom Globalspeicher diskonnektiert hat.

**FORCE = \*YES**

Der Globalspeicher wird der VM entzogen, auch wenn sich das Gastsystem noch nicht vom Globalspeicher diskonnektiert hat.



Der Globalspeicher sollte zunächst mit `FORCE=*NO` entzogen werden. Ist dies nicht möglich, sollte zuerst die Globalspeicher-Nutzung im Gastsystem beendet werden. Ist auch dies nicht möglich, muss der Globalspeicher mit `FORCE=*YES` entzogen werden.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4114	Der VM ist kein GS zugeordnet
	64	VMS4115	Ungültiger GS-Operandenwert angegeben
	64	VMS4116	Es existiert noch eine VM mit virtuellem GS
	64	VMS4120	GS nicht von der VM diskonnektiert

**Beispiel (Voraussetzungen: siehe [Seite 434](#))**

```

/show-vm-resources information=*gs _____ (1)
VM-ID      PARTITION-ID ATTR  GS-SIZE      MODE  STATUS
1 VM0001   *REAL      SH           16384 MB    DUAL  ASS
2 VM0002   VIRTGS03                      256 MB    DUAL  ASS
3 VM0003   VIRTGS01   SH           512 MB    DUAL  ASS
4 VM0004   VIRTGS01   SH           512 MB    DUAL  ASS
/remove-vm-resources gs=*virtual(partition-id=virtgs03),vm-id=2 _____ (2)
/remove-vm-resources gs=*virtual(partition-id=virtgs01),vm-id=3
/remove-vm-resources gs=*virtual(partition-id=virtgs01),vm-id=4 _____ (3)
/show-vm-resources information=*gs _____ (4)
INDEX NAME      PARTITION-ID ATTR  GS-SIZE
VM-ID      PARTITION-ID ATTR  GS-SIZE      MODE  STATUS
1 VM0001   *REAL      SH           16384 MB    DUAL  ASS
2 VM0002   *VIRTUAL                      0 MB    DUAL  REM
3 VM0003   *VIRTUAL   SH           0 MB    DUAL  REM
4 VM0004   *VIRTUAL   SH           0 MB    DUAL  REM

```

- (1) Der VM2000-Administrator informiert sich über die Globalspeicherverteilung.
- (2) Der VM2 soll die Partition `VIRTGS03` entzogen werden.
- (3) VM3 und VM4 soll die gemeinsam benutzte Partition `VIRTGS01` entzogen werden.
- (4) Das Entziehen der Globalspeicherpartition ist erfolgt. Die Attribute der Zuordnung bleiben sichtbar, eine neue Zuordnung kann mit anderen Attributen erfolgen (siehe [Seite 280](#)).

## RESET-VM

### Gastsystem auf einer VM abbrechen

Mit `/RESET-VM` wird das Gastsystem auf einer VM abgebrochen, d.h. die virtuellen CPUs der VM werden gestoppt. Die VM erhält den Zustand INIT-ONLY.

Die Attribute und Betriebsmittel der VM bleiben erhalten. ADMIN- und VC-Dialoge laufen weiter. Implizit zugeordnete Geräte (siehe [Seite 288](#)) werden der VM jedoch entzogen. Eine laufende Hauptspeicher-Rekonfiguration wird abgebrochen.

**S** Auf S-Servern wird die Funktion „Channel Subsystem Monitoring Facility“ für das Gastsystem ausgeschaltet.

**SQ** Auf SQ-Servern kann das Gastsystem auf einer VM nicht abgebrochen werden, während die VM migriert wird (Live Migration).

Auf SQ-Servern bricht auch die Funktion „Abort VM“ des SQ-Managers das Gastsystem ab, siehe das Handbuch „Business Server der SQ-Serie, Bedienen und Verwalten“ [18].

Mit `/RESET-VM` werden folgende Aufgaben erleichtert:

- Unterbinden von Plattenzugriffen eines scheinbar ausgefallenen Gastsystems
- Verkleinern der `MEMORY-SIZE` mit `/REDUCE-VM-MEMORY` (falls bei der Kommandoausführung im laufenden Betrieb Probleme auftreten)
- Verkleinern der `MIN-MEMORY-SIZE` mit `/REDUCE-VM-MEMORY (S-Server)`

Dieses Kommando kann nicht auf die Monitor-VM angewendet werden.

#### RESET-VM

**VM-INDEX** = <integer 1..99>

**,VM-NAME** = <name 1..8>

**VM-INDEX** = <integer 1..99>

Angabe des VM-Index.

**VM-NAME** = <name 1..8>

Name der VM, dessen Gastsystem abgebrochen werden soll.



Beide Operanden müssen angegeben werden um nicht versehentlich ein falsches Gastsystem zu beenden.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	64	VMS3036	VM-Name und VM-Index stimmen nicht überein
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	128	VMS3042	VM wird migriert. Kommando abgewiesen

**Beispiel**

```

/show-vm-attributes vm-id=system2
      CPU-POOL(P)
VM-ID      VM-GROUP(G)  CPU-Q    MAX-U    PROC    MEM-SIZE  MAX-IO
 2 SYSTEM2 *STDPOOL(P) 30.00   100.00    1      1024 MB (100)

VM-ID      STATE          GUEST    VERSION  ADMIN  PRIV
 2 SYSTEM2 RUNNING          BS2-OSD V09.0A  NO     AS
/reset-vm vm-index=2,vm-name=system2 _____ (1)
VMS3051 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) RESET
% VMS2051 GUEST SYSTEM ON VM (2,SYSTEM2) DOWN;
      REASON: VM-ADMINISTRATOR COMMAND _____ (2)
/show-vm-attributes vm-id=system2
      CPU-POOL(P)
VM-ID      VM-GROUP(G)  CPU-Q    MAX-U    PROC    MEM-SIZE  MAX-IO
 2 SYSTEM2 *STDPOOL(P) 30.00   100.00    1      1024 MB (100)

VM-ID      STATE          GUEST    VERSION  ADMIN  PRIV
 2 SYSTEM2 INIT-ONLY          UNKNOWN          NO     AS _____ (3)
    
```

- (1) Das noch laufende, aber defekte Gastsystem auf der VM2 wird abgebrochen.
- (2) Asynchrone Meldung über den Gastsystemstatus.
- (3) Der neue Zustand der VM ist INIT-ONLY. Die VM behält ihre Attribute und Betriebsmittel (mit Ausnahme implizit zugeordneter Geräte).



## RESTORE-VM-CONFIGURATION

### Wiederherstellen der VM2000-Konfiguration

Mit `/RESTORE-VM-CONFIGURATION` wird die VM2000-Konfiguration aus der Datei, in die sie zuvor gesichert worden war, wiederhergestellt. Siehe [Abschnitt „Sichern und Wiederherstellen der VM2000-Konfiguration“ auf Seite 363](#).

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

<b>RESTORE-VM-CONFIGURATION</b>
<b>FROM-FILE</b> = <filename 1..54 without-gen>

#### FROM-FILE =

Name der Sicherungsdatei, aus der die VM2000-Konfiguration wiederhergestellt werden soll. Die Datei muss zuvor mit dem Kommando `/SAVE-VM-CONFIGURATION` erzeugt worden sein.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
2	0	VMS4802	VM2000-Konfiguration aus Sicherungsdatei nur teilweise wiederhergestellt
	64	VMS4015	VM-ID bereits belegt
	64	VMS4202	Assignment Set bereits eingerichtet
	64	VMS4402	VM-Gruppe bereits eingerichtet
	64	VMS4602	CPU-Pool bereits eingerichtet
	64	VMS4810	VM2000-Version zu alt
	64	VMS4812	Anzahl der realen Normal- oder Extra-CPU's zu klein
	64	VMS4842	Fehler beim Lesen der Sicherungsdatei
	64	VMS4844	Ein bestimmter Datensatz fehlt in der Sicherungsdatei
	64	VMS4845	Für eine bestimmte Komponente fehlt ein bestimmter Datensatz in der Sicherungsdatei
	64	VMS4846	Eine bestimmte Komponente fehlt in der Sicherungsdatei
	64	VMS4847	Fehlerhafter Datensatz in der Sicherungsdatei
	64	VMS4848	Fehlerhafte Komponente in der Sicherungsdatei
	128	VMS4831	Speicherrekonfiguration in Bearbeitung

#### Garantierte Meldungen

VMS4801, VMS4802

**Beispiel**

```
/restore-vm-configuration from-file=vm2000-conf.s200
```

```
VMS4801 VM2000 CONFIGURATION RESTORED FROM FILE :4IVZ:$TSOS.VM2000-CONF.S200
```

## RESUME-VM

### Wartezustand einer VM aufheben

Mit `/RESUME-VM` wird ein vorher explizit gegebener Wartezustand für eine VM aufgehoben. Nach Ausführung des Kommandos befindet sich die VM im Zustand `RUNNING`, wenn kein weiterer Wartezustand zu berücksichtigen war.

Für das Aufheben des Wartezustands gelten folgende Regeln:

- Der Wartezustand einer vom VM-Administrator angehaltenen VM kann vom VM2000-Administrator aufgehoben werden
- Der Wartezustand einer vom VM2000-Administrator angehaltenen VM kann vom VM-Administrator nicht aufgehoben werden



Wegen „anstehender Unterbrechungen“ kann die VM an einer anderen Adresse, in einem anderen Zustand fortsetzen als beim entsprechenden `/HOLD-VM`.

Das Aufheben von Wartezuständen, die sich überlagern, ist auf [Seite 163](#) beschrieben.

#### RESUME-VM

`VM-IDENTIFICATION = *CURRENT / *ALL / <integer 1..99> / <name 1..8>`

#### **VM-IDENTIFICATION =**

Identifikation der virtuellen Maschine.

#### **VM-IDENTIFICATION = \*CURRENT**

Es wird die VM-Identifikation genommen, die mit einem zuvor gegebenen `/BEGIN-VM-DIALOG` zugewiesen wurde.

#### **VM-IDENTIFICATION = \*ALL**

Für alle angehaltenen VMs wird der globale Wartezustand aufgehoben. Dieser Operand ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

#### **VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	CMD0001	Keine Aktion erforderlich
2	0	VMS2020	VM bleibt im Zustand IN HOLD(WAIT)
	64	VMS2001	VM nicht im Zustand IN HOLD(WAIT)
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4612	Dem CPU-Pool ist keine zugeschaltete CPU zugeordnet
	64	VMS9005	Kommando konnte nicht oder nur teilweise bearbeitet werden

### Garantierte Meldungen

VMS2001, VMS2016, VMS2020, VMS4083

### Beispiel

```

/show-vm-attributes vm-id=system2 _____ (1)
VM-ID      VM-GROUP(G) CPU-Q  MAX-U  PROC  MEM-SIZE  MAX-IO
 2 SYSTEM2 *STDPOOL(P) 30.00 100.00  1    1024 MB (100)

VM-ID      STATE          GUEST  VERSION ADMIN PRIV
 2 SYSTEM2 WAIT(SEL)      BS2-OSD V09.0A NO   AS _____ (2)
/resume-vm vm-id=system2 _____ (3)
VMS2016 VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) RESUMED BY THE VM2000 ADMINISTRATOR
/show-vm-attributes vm-id=system2
VM-ID      VM-GROUP(G) CPU-Q  MAX-U  PROC  MEM-SIZE  MAX-IO
 2 SYSTEM2 *STDPOOL(P) 30.00 100.00  1    1024 MB (100)

VM-ID      STATE          GUEST  VERSION ADMIN PRIV
 2 SYSTEM2 RUNNING      BS2-OSD V09.0A NO   AS _____ (4)

```

- (1) Der VM2000-Administrator fragt den Zustand der VM2 ab.
- (2) Die VM2 befindet sich im Wartezustand WAIT(SEL), ausgelöst durch ein /HOLD-VM VM-ID=2 des VM2000-Administrators.
- (3) Der VM2000-Administrator hebt den Wartezustand für die VM2 auf.
- (4) Die VM2 befindet sich (wieder) im Zustand RUNNING.

## SAVE-VM-CONFIGURATION

### Sichern der VM2000-Konfiguration

Mit /SAVE-VM-CONFIGURATION wird die aktuelle VM2000-Konfiguration in eine Datei gesichert. Siehe [Abschnitt „Sichern und Wiederherstellen der VM2000-Konfiguration“ auf Seite 363](#).

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

**SQ** Auf SQ-Servern kann die VM2000-Konfiguration nicht gesichert werden, während eine VM migriert wird (Live Migration).

<b>SAVE-VM-CONFIGURATION</b>
<b>TO-FILE = *STD</b> / <filename 1..54 without-cat-gen-ver>

#### TO-FILE =

Name der Sicherungsdatei für die aktuelle VM2000-Konfiguration.

#### TO-FILE = \*STD

Die Datei erhält den Namen SYS.VM2.CFG.<system\_name><zeitstempel>.

#### TO-FILE = <filename 1..54 without-cat-gen-ver>

Legt den Namen der Sicherungsdatei explizit fest.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
2	0	VMS4814	Bei der Wiederherstellung der VM2000-Konfiguration aus der Sicherungsdatei wird eine Extra-CPU zugeschaltet
	64	VMS2070	VM im Zustand IN HOLD (WAIT)
	64	VMS4840	Anlegen der Sicherungsdatei vom DVS abgewiesen
	64	VMS4841	Fehler beim Schreiben in die Sicherungsdatei
	128	VMS3042	VM wird migriert. Kommando abgewiesen
	128	VMS4830	VM hat SYSTEM READY noch nicht erreicht
	128	VMS4831	Speicherrekonfiguration in Bearbeitung
	128	VMS4832	Gerätorekonfiguration während der Bearbeitung

#### Garantierte Meldungen

VMS4800

**Beispiel**

```
/save-vm-configuration to-file=vm2000-conf.s200  
VMS4800 CURRENT VM2000 CONFIGURATION SAVED IN FILE :4IVZ:$TSOS.VM2000-  
CONF.S200
```

## SEND-VM-MESSAGE

### VM-Administratoren benachrichtigen

Mit /SEND-VM-MESSAGE können Nachrichten an VM-Administratoren gesendet werden.

<b>SEND-VM-MESSAGE</b>
<b>MESSAGE</b> = <c-string 1..72> <b>VM-IDENTIFICATION</b> = *ALL / <integer 1..99> / <name 1..8>

#### **MESSAGE = <c-string 1..72>**

Nachricht, die an alle VM-Administratoren der angegebenen VM übermittelt wird.

#### **VM-IDENTIFICATION =**

Identifikation der virtuellen Maschine.

#### **VM-IDENTIFICATION = \*ALL**

Die Nachricht wird an alle VM-Administratoren aller VMs gesendet.

#### **VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	64	VMS1015	Kein VM-Administrator angeschlossen
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert

**Beispiel (über \$VMCONS)**

```

vm01:/send-vm-message message=c'*** shutdown in 5 min ***',vm-id=*all — (1)
VM01:VMS3000 VM2000 COMMAND /SEND-VM-MESSAGE FOR
              VIRTUAL MACHINE ( ,*ALL) PROCESSED SUCCESSFULLY
VM01:NBR0740 COMMAND COMPLETED 'SEND-VM-MESSAGE';
              (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
VM01:VMS2036 MESSAGE FROM VIRTUAL MACHINE (1,VM1):
              '*** SHUTDOWN IN 5 MIN ***' _____ (2)
VM02:VMS2036 MESSAGE FROM VIRTUAL MACHINE (1,VM1):
              '*** SHUTDOWN IN 5 MIN ***' _____ (3)
VM04:VMS2036 MESSAGE FROM VIRTUAL MACHINE (1,VM1):
              '*** SHUTDOWN IN 5 MIN ***' _____ (4)
vm04:/send-vm-message message=c'** shutdown !!! **',vm-id=2 _____ (5)
VM04:VMS3000 VM2000 COMMAND /SEND-VM-MESSAGE FOR
              VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2) PROCESSED SUCCESSFULLY
VM04:NBR0740 COMMAND COMPLETED 'SEND-VM-MESSAGE';
              (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
VM02:VMS2036 MESSAGE FROM VIRTUAL MACHINE (4,SYSTEM4):
              '** SHUTDOWN !!! **' _____ (6)

```

- (1) Der VM2000-Administrator sendet die Nachricht `*** SHUTDOWN IN 5 MIN ***` an alle VM-Administratoren.
- (2) Diese Nachricht erscheint im ADMIN-Dialog der Monitor-VM.
- (3) Diese Nachricht erscheint im ADMIN-Dialog der VM2.
- (4) Diese Nachricht erscheint im ADMIN-Dialog der VM4.
- (5) Der VM4-Administrator sendet die Nachricht `** SHUTDOWN !!! **` an den VM2-Administrator.
- (6) Diese Nachricht erscheint im ADMIN-Dialog der VM2.



Die Meldung `VMS2036` wird bei Administration aus einer Benutzertask als freilaufende Meldung im Benutzer-Ereignisstrom oder bei der nächsten Eingabe angezeigt



## SHOW-VM-ASSIGNMENT-SET

### Assignment Sets ausgeben

Mit `/SHOW-VM-ASSIGNMENT-SET` werden die Merkmale von Assignment Sets ausgegeben.

Das Kommando liefert folgende Informationen:

- Name des Assignment Set
- VMs, die sich Geräte aus dem betreffenden Assignment Set implizit zuordnen dürfen
- Anzahl der Geräte, die dem Assignment Set zugeordnet sind

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

<b>SHOW-VM-ASSIGNMENT-SET</b>
<b>SET-NAME = *ALL / *STDSET / &lt;name 1..8&gt;</b>

#### **SET-NAME =**

Bestimmt den Assignment Set, über den Informationen ausgegeben werden sollen.

#### **SET-NAME = \*ALL**

Informationen über alle Assignment Sets sollen ausgegeben werden.

#### **SET-NAME = \*STDSET / <name 1..8>**

Name des Assignment Sets.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	64	VMS4200	Assignment Set nicht eingerichtet

**Ausgabe in S-Variablen (in Benutzertask)**

<b>Ausgabe-Information</b>	<b>Name der S-Variablen</b>	<b>T</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bedingung</b>
Name des Assignment Sets	var(*LIST).ASSIGNMENT-SET	S	*STDSET <name 1..8>	
Index der VM, die sich Geräte aus diesem Assignment Set implizit zuordnen darf	var(*LIST).VM(*LIST).VM-INDEX	I	<integer 1..99>	
Name der VM, die sich Geräte aus diesem Assignment Set implizit zuordnen darf	var(*LIST).VM(*LIST).VM-NAME	S	<name 1..8>	
Anzahl der Geräte, die dem Assignment Set zugeordnet sind	var(*LIST).NUM-OF-DEV	I	<integer 0..32767>	
Werden neu hinzukommende Geräte diesem Assignment Set zugeordnet?	var(*LIST).NEW-DEV	B	TRUE / FALSE	
Anzahl der VMs, die sich Geräte aus diesem Assignment Set implizit zuordnen dürfen	var(*LIST).NUM-OF-VMS	I	<integer 0..99>	

**Ausgabeformat***Beispiel*

ASSIGNMENT-SET	#DEVICES	VM-ID
*STDSET	2+NEW	1 MONITOR 3 SYSTEM3
DUMMY	0	NONE
SYS2IMPL	3	2 SYSTEM2

*Bedeutung der Ausgabespalten*

ASSIGNMENT-SET

**Name des Assignment Set.**

#DEVICES

**Anzahl der Geräte, die dem Assignment Set zugeordnet sind.**+NEW      **Suffix, der anzeigt, dass neu hinzukommende Geräte diesem Assignment Set zugeordnet werden.**

VM-ID

**Identifiziert eine VM, die sich Geräte aus diesem Assignment Set implizit zuordnen darf, über VM-Index und VM-Name.**NONE      **Keine VM darf sich Geräte aus diesem Assignment Set implizit zuordnen.****Beispiel**

Siehe die ausführlichen Beispiele zur Geräte- und Pubset-Verwaltung auf [Seite 294](#) und auf [Seite 324](#).

## SHOW-VM-ATTRIBUTES

### Merkmale einer VM ausgeben

Mit `/SHOW-VM-ATTRIBUTES` werden die Merkmale virtueller Maschinen ausgegeben.

Das Kommando liefert folgende Informationen:

- die Attribute der VM, wie sie per Kommando festgelegt wurden
- den Zustand der VM
- den Namen und die Version des Betriebssystems im Gastsystem
- ob ein VM-Administrator mit der VM verbunden ist
- die Privilegien der VM
- welcher VM-Gruppe die VM zugeordnet ist
- welchem CPU-Pool die VM zugeordnet ist
- das Scheduling-Verfahren der VM
- die Einstellungen der VM zur Kontrolle über die reale CPU
- den Zustand der virtuellen CPUs
- die der VM zugeordneten Geräte
- den der VM zugeordneten Globalspeicher
- Anfangsadresse (in MByte) und Größe des Hauptspeichers der VM
- die der VM zugeordneten Monitor-Jobvariablen

**SHOW-VM-ATTRIBUTES**

```

INFORMATION = *STD / *CPU / *UNITS / *GS / *MEMORY / *MONJV / *PRIVILEGES / *ALL
,TYPE = *ALL / *SD / *VC / <family> / <device>
,VM-IDENTIFICATION = *CURRENT / *VM2000 / <integer 1..99> / <name 1..8 with-wild(20)> /
                    *BY-VM-GROUP(...) / *BY-CPU-POOL(...)
    *BY-VM-GROUP(...)
    |   VM-GROUP-NAME = <name 1..8>
    *BY-CPU-POOL(...)
    |   CPU-POOL-NAME = *STDPOOL / <name 1..8>

```

**INFORMATION =**

Legt die Ausgabeinformation fest.

**INFORMATION = \*STD**

Nur Attribute und Status der VM.

**INFORMATION = \*CPU**

Nur Informationen über den Zustand der virtuellen CPUs der VM.

**INFORMATION = \*UNITS**

Nur Ausgabe der Geräte, die der VM zugeordnet sind.

**INFORMATION = \*GS**

Nur Informationen über den Globalspeicher der VM.

**INFORMATION = \*MEMORY**

Nur Informationen über den Hauptspeicher der VM.

**INFORMATION = \*MONJV**

Nur Informationen über die Monitor-Jobvariablen, die der VM zugordnet sind.

**INFORMATION = \*PRIVILEGES**

Nur Informationen über die Privilegien der VM.

**INFORMATION = \*ALL**

Gesamtinformation der Ausgaben \*STD, \*CPU, \*UNITS, \*GS, \*MEMORY, \*MONJV und \*PRIVILEGES.

**TYPE =**

Auswahl der auszugebenden Geräte, die der VM zugeordnet sind. Dieser Operand wird nur ausgewertet, wenn gleichzeitig noch der Operand `INFORMATION=*ALL/*UNITS` angegeben ist.

**TYPE = \*ALL**

Ausgabe aller Geräte, die der VM zugeordnet sind.

**TYPE = \*SD**

Ausgabe der Geräte der VM, die als gemeinsam benutzbar erklärt sind.

**TYPE = \*VC**

Ausgabe der Geräte der VM, die als virtuelle Konsole zugeordnet sind.

**TYPE = <family>**

Ausgabe aller Geräte der angegebenen Gerätefamilie, die der VM zugeordnet sind.

<b>&lt;family&gt;</b>	<b>Gerätefamilie</b>
*CONSOLE	Bedienplatz (Konsole)
*PRINTER	Drucker
*FAM50	spezielle Geräte
*TD	DFÜ-Gerät
*EXOTIC	physikalisch unterstütztes Gerät (ADAM)
*UR	Unit-Record Gerät
*DISK	Plattengerät
*UNMTAPE	unimodales Bandgerät
*MBK	Magnetbandkassettengerät
*BIMTAPE	bimodales Bandgerät
*TAPE	Bandgerät

**TYPE = <device>**

Ausgabe aller Geräte des angegebenen Gerätetyps, die der VM zugeordnet sind.

Die möglichen Gerätetypen befinden sich in der Gerätetyp-Tabelle (Spalte Gerätetyp) im Handbuch „Systeminstallation“ [1]. Im Dialog werden mit `TYPE=?` die möglichen Geräte- und Volumetypen angezeigt. Die auf dem aktuellen System vorhandenen Gerätetypen können z.B. mit `/SHOW-DEVICE-CONFIGURATION` ermittelt werden.

**VM-IDENTIFICATION =**

Identifikation der virtuellen Maschine.

**VM-IDENTIFICATION = \*CURRENT**

Es wird die VM-Identifikation genommen, die mit einem zuvor gegebenen /BEGIN-VM-DIALOG zugewiesen wurde.

**VM-IDENTIFICATION = \*VM2000**

Für alle eingerichteten VMs wird die Information ausgegeben.  
Dieser Operand ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8 with-wild(20)>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

Die Angabe von Wildcards im VM-Namen oder die Angabe einer beliebigen VM ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

**VM-IDENTIFICATION = \*BY-VM-GROUP(...)**

Für alle VMs, die der VM-Gruppe zugeordnet sind, wird die Information ausgegeben (S-Server). Dieser Operand ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

**VM-GROUP-NAME = <name 1..8>**

Name der VM-Gruppe.

**VM-IDENTIFICATION = \*BY-CPU-POOL(...)**

Für alle VMs, die dem CPU-Pool zugeordnet sind, wird die Information ausgegeben.  
Dieser Operand ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Name des CPU-Pools.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	VMS4035	Vorgegebene Gerätemenge ist leer (INFORMATION=*ALL / *UNITS)
2	0	VMS4001	Keine VM mit passendem Namen gefunden
2	0	VMS4403	Der VM-Gruppe ist keine VM zugeordnet
2	0	VMS4613	Dem CPU-Pool ist keine VM zugeordnet
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4400	VM-Gruppe nicht eingerichtet
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet

### Ausgabe in S-Variablen (in Benutzertask)

Mit dem Operanden `INFORMATION` des Kommandos wird festgelegt, welche S-Variablen mit Werten versorgt werden. Folgende Angaben sind für `INFORMATION` möglich:

Schreibweise im Kommando	gekürzte Schreibweise in Tabelle
<code>INFORMATION = *STD</code>	1
<code>INFORMATION = *CPU</code>	2
<code>INFORMATION = *UNITS</code>	3
<code>INFORMATION = *MEMORY</code>	4
<code>INFORMATION = *GS</code>	5
<code>INFORMATION = *MONJV</code>	6
<code>INFORMATION = *PRIVILEGES</code>	7
<code>INFORMATION = *ALL</code>	8

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Index der VM	<code>var(*LIST).VM-INDEX</code>	I	<integer 1..99>	1 - 8
Name der VM	<code>var(*LIST).VM-NAME</code>	S	<name 1..8>	1 - 8
Multiprozessorgrad der VM	<code>var(*LIST).NUM-OF-CPUS</code>	I	<integer 1..32>	1,2,8
Anzahl der virtuellen Spare-CPUs der VM	<code>var(*LIST).NUM-OF-VM-SPARE-CPUS</code>	I	<integer 0..15>	1,2,8
Name des CPU-Pools	<code>var(*LIST).CPU-POOL</code>	S	*STDPOOL <name 1..8>	1,2,8
CPU-Quote der VM (Ganzzahl)	<code>var(*LIST).CPU-QUOTA</code>	I	<integer 1..99>	1,2,8
CPU-Quote der VM (exakt)	<code>var(*LIST).FINE-CPU-QUOTA</code>	S	<fixed 0.01..99.99>	1,2,8
Effektiver CPU-Anteil der VM	<code>var(*LIST).EFFECTIVE-CPU-QUOTA</code>	S	<fixed 0.01..100.00>	1,2,8
Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (Ganzzahl)	<code>var(*LIST).MAX-CPU-UTILIZATION</code>	I	<integer 1..100>	1,2,8
Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (exakt)	<code>var(*LIST).FINE-MAX-UTIL</code>	S	<fixed 0.01..100.00>	1,2,8
Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (effektiv)	<code>var(*LIST).EFFECTIVE-MAX-UTIL</code>	S	<fixed 0.01..100.00>	1,2,8
Name der VM-Gruppe	<code>var(*LIST).VM-GROUP</code>	S	*NONE <name 1..8>	1,2,8
Größe des Hauptspeichers der VM in MByte	<code>var(*LIST).MEM-SIZE</code>	I	<integer 1..1048576>	1,4,8
Minimale Größe des Hauptspeichers der VM in MByte	<code>var(*LIST).MIN-MEM-SIZE</code>	S	*UNDEF <integer 1..1048576>	1,4,8
Neue Größe des Hauptspeichers für die VM bei Hauptspeicher-Rekonfiguration in MByte	<code>var(*LIST).PLANNED-MEM-SIZE</code>	S	*UNDEF <integer 1..1048576>	1,4,8
Ist das Privileg IO-RESET zugewiesen?	<code>var(*LIST).IO-PRIVIL</code>	B	TRUE / FALSE	1,7,8



Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Ist das Privileg IO-PRIORITY zugewiesen?	var(*LIST).IO-PRIO-PRIVIL	B	TRUE / FALSE	1,7,8
Ist das Privileg ASSIGN-BY-GUEST für wenigstens einen Assignment Set zugewiesen?	var(*LIST).ASS-BY-GUEST-PRIVIL	B	TRUE / FALSE	1,7,8
Ist das Privileg AUTO-SNAP-ASSIGNMENT zugewiesen?	var(*LIST).AUTO-SNAP-PRIVIL	B	TRUE / FALSE	1,7,8
Maximale IO-Leistungsaufnahme der VM	var(*LIST).MAX-IO-UTILIZATION	I	<integer 1..100>	1,8
Wird die IO-Leistungsaufnahme von IOLVM überwacht?	var(*LIST).MAX-IO-UTIL-ACTIVE	B	TRUE / FALSE	1,8
Status der VM	var(*LIST).STA	S	*INIT-ONLY / *RUN *WAIT / *DOWN / *MIGRATING	1,8
Ist die VM im Wartezustand durch ein globales /HOLD-VM des VM2000-Administrators?	var(*LIST).WAIT-GLOBAL	B	TRUE / FALSE	1,8
Ist die VM im Wartezustand durch ein selektives /HOLD-VM des VM2000-Administrators?	var(*LIST).WAIT-SEL	B	TRUE / FALSE	1,8
Ist die VM im Wartezustand durch ein /HOLD-VM des VM-Administrators?	var(*LIST).WAIT-BY-VM-ADM	B	TRUE / FALSE	1,8
Ist die VM im VM2000-internen Wartezustand?	var(*LIST).WAIT-INTERNAL	B	TRUE / FALSE	1,8
Ist ein VM-Administrator angeschlossen?	var(*LIST).VM-ADM	B	TRUE / FALSE	1,8
Gast-Betriebssystem	var(*LIST).GUEST-TYPE	S	BS2-OSD *UNKNOWN	1,8
Version des Gast-Betriebssystems	var(*LIST).GUEST-VERSION	S	<c-string 1..8> *UNKNOWN	1,8
Scheduling-Verfahren	var(*LIST).SCHEDULE	S	*NONE *BY-TIMESLICE *DEDICATED-CPUS	2,8
CPU-Quota (exakt) der VM-Gruppe, wenn die VM einer VM-Gruppe zugeordnet ist	var(*LIST).VM-GROUP-CPU-QUOTA	S	*NONE <fixed 0.01..99.99>	2,8
Virtuelle CPUs der VM	var(*LIST).VIRT-CPU(*LIST).NUM	S	<x-text 2..2>	2,8
Status der virtuellen CPUs der VM	var(*LIST).VIRT-CPU(*LIST).STA	S	*RUN / *IDLE / *INIT *WAIT / *HALT / *STOP *BLOCK / *SLEEP *OFFLINE	2,8

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Einstellung für VM-ACTIVE-IDLE	var(*LIST).VM-ACTIVE-IDLE	S	*NO *AT-DEDICATED- CPUS	2,8
Geräte der VM	var(*LIST).UNIT(*LIST).MN	S	<alphanum-name 2..2> <x-text 4..4>	3,8
Wer hat das Gerät der VM zugeordnet?	var(*LIST).UNIT(*LIST).ASS-BY	S	*VM-ADMIN *GUEST	3,8
Benutzungsart	var(*LIST).UNIT(*LIST).USAGE	S	*EXCL / *SHARED	3,8
Ist das Gerät eine virtuelle Konsole?	var(*LIST).UNIT(*LIST).VC	B	TRUE / FALSE	3,8
Ist das Gerät im KEEP-Modus?	var(*LIST).UNIT(*LIST).KEEP	B	TRUE / FALSE	3,8
Anfangsadresse des Hauptspeichers der VM in MByte	var(*LIST).LOCATION	S	<x-text 1..8> *SPREAD	4,8
Maximale Größe des Hauptspeichers der VM in MByte	var(*LIST).MAX-MEM-SIZE	S	<integer 1..1048576> *UNDEF	4,8
Größe des Hauptspeichers für BS2000/OSD in MByte	var(*LIST).BS2-MEM-SIZE	I	<integer 1..1048576>	4,8
Partition des Globalspeichers, die der VM zugeordnet ist	var(*LIST).PART-ID	S	<name 1..8> / *REAL *VIRTUAL / *NONE	5,8
Benutzungsart des Globalspeichers der VM	var(*LIST).GS-ATTR	S	*SHARE / *EXCL *UNDEF	5,8
Größe des Globalspeichers der VM in MByte	var(*LIST).GS-SIZE	I	<integer 0..134 217 728>	5,8
Modus des Globalspeichers der VM	var(*LIST).GS-MODE	S	*MONO / *DUAL *NONE	5,8
Zustand des Globalspeichers der VM	var(*LIST).GS-STA	S	*ASSIGN / *REMOVE *NONE	5,8
Monitor-Jobvariable zur Überwachung der VM	var(*LIST).VM-MONJV	S	<name 1..54> / *NONE	6,8
Monitor-Jobvariable zur Überwachung der Hauptspeicher-Rekonfiguration für die VM	var(*LIST).RECONF-MONJV	S	<name 1..54> / *NONE	6,8
Kommando-/Funktionsumfang für VM2000-Administrator (Monitor-VM) und VM-Administrator	var(*LIST).ADM-PRIVIL	S	*VM2000-MIN / *VM2000-STD / *VM-STD / *VM-MAX	7,8
Angabe der Assignment Sets für die VM ASSIGN-BY-GUEST=*YES(...)	var(*LIST).ASSIGNMENT-SET-SPEC	S	*NONE / *ALL / *EXCEPT / *LIST	7,8
Liste der Assignment Sets für die VM (nur *EXCEPT / *LIST)	var(*LIST).ASSIGNMENT-SET(*LIST)	S	*STDSET / <name 1..8>	7,8

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*STD***Beispiel*

```

                CPU-POOL(P)
VM-ID          VM-GROUP(G) CPU-Q   MAX-U   PROC   MEM-SIZE  MAX-IO
 2 SYSTEM2    *STDPOOL(P) 30.00 100.00 2(+1)   128 MB (100)

VM-ID          STATE          GUEST  VERSION ADMIN PRIV
 2 SYSTEM2    RUNNING          BS2-OSD V09.0A NO   AG,AS

```

*Bedeutung der Ausgabespalten*

VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

CPU-POOL(P)

VM-GROUP(G)

Zeigt an, ob die VM einer VM-Gruppe zugeordnet ist. Wenn die VM keiner VM-Gruppe zugeordnet ist, dann wird der CPU-Pool angezeigt, dem die VM zugeordnet ist. Ob die VM einer VM-Gruppe zugeordnet ist wird in Form eines Suffix angezeigt:

<vm-group-name>(G) Die VM ist einer VM-Gruppe zugeordnet, unter CPU-Q wird die Mitglieds-CPU-Quote der VM ausgegeben (S-Server).

<cpu-pool-name>(P) Die VM ist keiner VM-Gruppe zugeordnet, unter CPU-Q wird die CPU-Quote der (Einzel-)VM ausgegeben.

CPU-Q

CPU-Quote der VM, so wie sie per Kommando eingestellt wurde. Für VMs, die einer VM-Gruppe zugeordnet sind, ist dies die Mitglieds-CPU-Quote (Operand MEMBER-CPU-QUOTA), sonst die CPU-Quote der (Einzel-)VM (Operand CPU-QUOTA).

MAX-U

Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM, so wie sie per Kommando (Operand MAX-CPU-UTILIZATION) eingestellt wurde.

PROC

Virtuelle CPUs der VM in der Form m oder m(+n).

m Anzahl der virtuellen Normal-CPU's der VM (Multiprozessorgrad der VM)

n Anzahl der virtuellen Spare-CPU's der VM

MEM-SIZE

Aktuelle HauptspeichergroÙe der VM in MByte.

MAX-IO

Maximale IO-Leistungsaufnahme der VM, so wie sie per Kommando (Operand MAX-IO-UTILIZATION) eingestellt wurde. Wenn der Wert in runden Klammern angegeben wird, dann wird die VM derzeit nicht von der IORM-Funktion IOLVM überwacht, siehe [Seite 360](#).

## STATE

Zustand, in dem sich die VM befindet. Überlagerte Zustände werden durch „+“ verknüpft, z.B. WAIT(GLB+VMA).

INIT-ONLY	Die VM ist initialisiert (nach /CREATE-VM oder /RESET-VM), es ist aber noch kein Gastsystem gestartet worden
RUNNING	Das Gastsystem auf der VM wurde gestartet und läuft
WAIT(...)	Die VM ist im Wartezustand, das Gastsystem ruht (Ursache)
WAIT(GLB)	Globaler HOLD (/HOLD-VM *ALL) des VM2000-Administrators
WAIT(INT)	VM2000-interner Wartezustand der VM, z.B. während /MOVE-VM
WAIT(SEL)	Selektiver HOLD (/HOLD-VM VM-ID=2..n) des VM2000-Administrators
WAIT(VMA)	/HOLD-VM des VM-Administrators für seine VM
DOWN	Das Gastsystem auf der VM ist beendet (nach Shutdown oder SETS im Gastsystem)
MIGRATING	Für die VM läuft eine Live Migration (SQ-Server)

## GUEST

Betriebssystem im Gastsystem (z.B. BS2-OSD).

UNKNOWN: das Betriebssystem ist (noch) nicht bekannt (z.B. in der Startup-Phase).

## VERSION

Version des Betriebssystems im Gastsystem in der Form Vnn.na.

Wenn das Betriebssystem (noch) nicht bekannt ist (UNKNOWN in der Spalte GUEST), dann werden hier Leerzeichen ausgegeben.

## ADMIN

Zeigt an, ob ein VM-Administrator mit der virtuellen Maschine verbunden ist (YES/NO).

## PRIV

Privilegien der VM (AG=ASSIGN-BY-GUEST / IO-R=IO-RESET /  
AS=AUTO-SNAP-ASSIGNMENT / IO-P=IO-PRIORITY).

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*CPU***Beispiel*

```
VM-ID          CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/ EFF-Q  MAX-U/ EFF-U  PROC
 1 MONITOR     *STDPool          30.00/ 50.00 100.00/ 50.00 2(+1)
```

```
VM-ID          SCHED ACT-I  VIRT CPUS
 1 MONITOR     DC      NO      00(RUN),01(RUN),02(OFF)
```

*Bedeutung der Ausgabespalten*

VM-ID / PROC

**Wie** INFORMATION=\*STD.

CPU-POOL

**Zeigt an, welchem CPU-Pool die VM zugeordnet ist.**

GR-CPU-Q

**Zeigt an, ob die VM einer VM-Gruppe zugeordnet ist.**

**Wenn die VM einer VM-Gruppe zugeordnet ist, dann wird hier die CPU-Quota der VM-Gruppe und unter CPU-Q die Mitglieds-CPU-Quote der VM ausgegeben.**

**Wenn die VM keiner VM-Gruppe zugeordnet ist, dann werden hier Leerzeichen und unter CPU-Q die CPU-Quote der (Einzel-)VM ausgegeben.**

CPU-Q/EFF-Q

**CPU-Quote der VM in der Form <cpu-quota> / <effective-cpu-quota>. Dabei ist:**

<cpu-quota> CPU-Quote der VM, so wie sie per Kommando eingestellt wurde. Für VMs, die einer VM-Gruppe zugeordnet sind, ist dies die Mitglieds-CPU-Quote (Operand MEMBER-CPU-QUOTA), sonst die CPU-Quote der (Einzel-)VM (Operand CPU-QUOTA).

<effective-cpu-quota> Effektiver CPU-Anteil der VM, von VM2000 berechnet. Werte < 0,01 werden auf 0,01 aufgerundet.

MAX-U/EFF-U

**Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM in der Form <max-cpu-util> / <effective-max-cpu-util>. Dabei ist:**

<max-cpu-util> Maximale CPU-Leistungsaufnahme, per Kommando (Operand MAX-CPU-UTILIZATION) für die VM eingestellt.

<effective-max-cpu-util> Effektive maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM, von VM2000 berechnet.

## SCHED

Scheduling-Verfahren:

- Es sind keine virtuellen CPUs im Scheduling-Verfahren
- DC Feste CPU-Zuteilung (Dedicated CPUs)
- TS Zeitscheibenverfahren (Time Slice)

## ACT-I

Einstellung zur Kontrolle der realen CPU bei fester CPU-Zuteilung:

- NO Der VM wird die reale CPU entzogen, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand, „Idle“).
- AT-DC Die VM behält die Kontrolle über die reale CPU auch dann, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand, „Idle“, S-Server).

## VIRT CPUS

Virtuelle Normal- und Spare-CPU's der VM in der Form <cpu-id>( <vstate>), ....

- <cpu-id> Kennzeichen der CPU.
- <vstate> Zustand, in dem sich die virtuelle CPU befindet, siehe [Seite 216](#) (RUN / IDLE / INIT / WAIT / STOP / HALT / BLOCK / SLEEP / OFF).

## Ausgabeformat für INFORMATION = \*UNITS

### Beispiel

```
VM-ID          UNITS
 2 SYSTEM2    ASSIGNED BY VM-ADMIN
              EXCL:  CH,CI,505F,5060
              ASSIGNED BY GUEST
              EXCL:  P2,P3,R2,R3
              SHARED: 505A,505B,505C
```

### Bedeutung der Ausgabespalten

## VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

## UNITS

Mnemotechnische Gerätenamen in Blöcken:

zuerst die explizit zugeordneten Geräte (ASSIGNED BY VM-ADMIN), dann die implizit zugeordneten Geräte (ASSIGNED BY GUEST). Die Ausgabe wird gruppiert nach ihrer Benutzungsart (EXCL/SHARED/KEEP). Leere Blöcke oder Gruppen werden nicht ausgegeben.

Die Geräteliste ist innerhalb einer Gruppe aufsteigend in der jeweiligen Sortierreihenfolge des Wertebereichs (zwei- oder vierstellig) sortiert. Zuerst werden die zweistelligen und dann die vierstelligen Gerätenamen ausgegeben.

- S Das Suffix (VC) kennzeichnet eine virtuelle Konsole (siehe [Seite 117](#)).

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*GS***Beispiel*

VM-ID	PARTITION-ID	ATTR	GS-SIZE	MODE	STATUS
2 VM0002	VIRTGS03		256 MB	DUAL	ASS

*Bedeutung der Ausgabespalten*

## VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

## PARTITION-ID

Bezeichnung der zugeordneten Partition.

## \*REAL

Der gesamte Globalspeicher ist real zugeordnet.

## \*VIRTUAL

Der VM ist aktuell kein Globalspeicher zugeordnet. Zuletzt war der VM jedoch eine Partition des Globalspeichers virtuell zugeordnet.

## NO GS AVAILABLE

Am Server ist kein Globalspeicher verfügbar.

## NO GS ASSIGNED

Am Server ist ein Globalspeicher verfügbar, der VM ist jedoch kein Globalspeicher zugeordnet.

## ATTR

Nutzungsattribut des Globalspeichers.

## SH

Der Globalspeicher kann von mehreren VMs gleichzeitig genutzt werden (VM-SHARED=\*YES)

## ┘

Der Globalspeicher wird von der VM exklusiv genutzt (VM-SHARED=\*NO)

## GS-SIZE

Größe des zugewiesenen realen Globalspeichers oder der Globalspeicher-Partition in MByte.

## MODE

Modus, in dem die Globalspeicher-Partition betrieben wird (MONO/DUAL, siehe /CREATE-GS-PARTITION).

## STATUS

Gibt an, ob der beschriebene Globalspeicher der VM noch zugeordnet (ASSigned) oder bereits entzogen ist (REMOVED).

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*MEMORY (S-Server)***Beispiel*

VM-ID	LOC-BEGIN	MEMORY-SIZE
2 SYSTEM2	0000008E	128 / 128 MB

*Bedeutung der Ausgabespalten*

VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

LOC-BEGIN

Anfangsadresse des Hauptspeicherbereichs in MByte.

MEMORY-SIZE

Hauptspeicher der VM in der Form <memory-size> / <min-memory-size> / (<planned-memory-size>) in MByte. (<planned-memory-size>) wird nur dann ausgegeben, wenn eine Hauptspeicher-Rekonfiguration in Bearbeitung ist.

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*MEMORY (SQ-Server)***Beispiel*

VM-ID	BS2-MEM-S	MEM-SIZE	MIN-MEM-S	MAX-MEM-S	DEST-MEM-S
2 SYSTEM2	970	1024	1024	2048	

*Bedeutung der Ausgabespalten*

VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

BS2-MEM-S

Größe des für BS2000/OSD zur Verfügung stehenden Hauptspeichers (ohne die Firmware-Komponente der VM) in MByte.

MEM-SIZE

Hauptspeichergöße der VM in MByte.

MIN-MEM-S

Minimale Größe des Hauptspeichers der VM in MByte (für Hauptspeicher-Rekonfiguration).

MAX-MEM-S

Maximale Größe des Hauptspeichers der VM in MByte (für Hauptspeicher-Rekonfiguration).

DEST-MEM-S

Geplante Größe des Hauptspeichers der VM in MByte, wenn eine Hauptspeicher-Rekonfiguration in Bearbeitung ist.



**Ausgabeformat für INFORMATION = \*MONJV***Beispiel*

```
VM-ID          VM-MONJV
 2 SYSTEM2     :4IVZ:$TSOS.JV-SYS2

VM-ID          RECONF-MONJV
 2 SYSTEM2     :4IVZ:$TSOS.JV-S2REC
```

*Bedeutung der Ausgabespalten*

VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

VM-MONJV

Dateiname der MONJV für die VM.

NO VM-MONJV ASSIGNED Für die VM ist keine MONJV vereinbart.

RECONF-MONJV

Dateiname der MONJV für die Hauptspeicher-Rekonfiguration.

Wenn keine Hauptspeicher-Rekonfiguration in Bearbeitung ist oder keine MONJV dafür definiert ist, dann wird der zweite Ausgabeblock nicht ausgegeben.

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*PRIVILEGES***Beispiel*

```

VM-ID      PRIV  DETAILS
 2 SYSTEM2 AG    SYS2IMPL
           AS

```

*Bedeutung der Ausgabespalten*

VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

PRIV

**Privilegien der VM.**

NO PRIVILEGE Keine Privilegien.

ADM **Kommando-/Funktionsumfang für VM2000-Administrator (Monitor-VM) bzw. VM-Administrator, siehe DETAILS.**AG **Die VM hat das Privileg ASSIGN-BY-GUEST. Die Liste der zugeordneten Assignment Sets wird bei DETAILS ausgegeben.**AS AUTO-SNAP-ASSIGNMENT=\*YES **(Standard).**

IO-P IO-PRIORITY=\*YES.

IO-R IO-RESET=\*YES.

DETAILS

**Ergänzende Information zu den Privilegien:****für PRIV=ADM**\*VM2000-MIN ADMIN-PRIVILEGES=\*MIN **für die Monitor-VM**\*VM-MAX ADMIN-PRIVILEGES=\*MAX **für eine VM ungleich der Monitor-VM**┆ **Standard-Kommando-/Funktionsumfang****für PRIV=AG**

\*ALL ASSIGN-BY-GUEST=\*YES(SET-NAME=\*ALL)

\*EXCEPT: set1, set2, ...

ASSIGN-BY-GUEST=\*YES(SET-NAME=\*EXCEPT(...))

set1, set2, ...

ASSIGN-BY-GUEST=\*YES(SET-NAME=&lt;list&gt;)

**Beispiel (S-Server)**

```

/show-vm-attributes information=*all _____ (1)
      CPU-POOL(P)
VM-ID   VM-GROUP(G) CPU-Q   MAX-U   PROC   MEM-SIZE  MAX-IO
 2 SYSTEM2 *STDPOOL(P) 30.00  100.00  1(+1)   128 MB (100) _____ (2)

VM-ID   STATE           GUEST  VERSION ADMIN PRIV
 2 SYSTEM2 RUNNING          BS2-OSD V09.0A NO   AG,AS _____ (3)

VM-ID   CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/  EFF-Q  MAX-U/  EFF-U  PROC
 2 SYSTEM2 *STDPOOL          30.00/ 33.33 100.00/ 33.33 1(+1)

VM-ID   SCHED ACT-I  VIRT CPUS
 2 SYSTEM2 DC    NO    00(RUN),01(SLEEP) _____ (4)

VM-ID   VM-MONJV
 2 SYSTEM2 NO VM-MONJV ASSIGNED _____ (5)

VM-ID   UNITS
 2 SYSTEM2 ASSIGNED BY VM-ADMIN _____ (6)
      EXCL: CH,CI,E059,E05A,E05B
      ASSIGNED BY GUEST
      EXCL: V2,V3
      SHARED: E057,E058,E062

VM-ID   PARTITION-ID ATTR    GS-SIZE    MODE  STATUS
 2 SYSTEM2 NO GS ASSIGNED _____ (7)

VM-ID   LOC-BEGIN  MEMORY-SIZE
 2 SYSTEM2 0000008E    128 / 128 MB _____ (8)

VM-ID   PRIV  DETAILS
 2 SYSTEM2 AG   SYS2IMPL _____ (9)
      AS

```

- (1) Der VM-Administrator fragt die Attribute und den Zustand seiner VM ab.
- (2) Die VM2 ist eine Monoprozessor-VM (eine virtuelle Normal-CPU) mit einer virtuellen Spare-CPU. Die Hauptspeichergröße der VM2 (VM-Name SYSTEM2) ist 128 MByte. Die VM ist dem Standard-CPU-Pool zugeordnet.
- (3) Die VM befindet sich im Zustand RUNNING. Das Gastsystem ist aktiv. Es ist kein VM-Administrator verbunden. Die VM hat die Privilegien ASSIGN-BY-GUEST und AUTO-SNAP-ASSIGNMENT (Standard).

- (4) Die VM läuft derzeit mit fester CPU-Zuordnung (SCHED DC).  
Die reale CPU wird der VM entzogen, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU 00 der VM untätig ist (ACT-I: NO).  
Die virtuelle Normal-CPU 00 der VM läuft. Die virtuelle Spare-CPU 01 ist in Wartestellung um bei Ausfall der virtuellen Normal-CPU deren Funktion übernehmen zu können.
- (5) Der VM ist keine MONJV zugewiesen.
- (6) Liste der mnemotechnischen Gerätenamen, die der VM zugeordnet sind.
- (7) Der VM ist kein Globalspeicher zugeordnet.
- (8) Die Anfangsadresse des Hauptspeichers der VM ist X'8E' MByte, ihre Größe 128 MByte.
- (9) Die Privilegien der VM.

## SHOW-VM-CPU-POOL

### Merkmale eines CPU-Pools ausgeben

Mit `/SHOW-VM-CPU-POOL` werden die Merkmale von CPU-Pools ausgegeben.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Das Kommando liefert folgende Informationen:

- Name des CPU-Pools, wie er mit `/CREATE-VM-CPU-POOL` festgelegt wurde
- das Scheduling-Verfahren
- die dem CPU-Pool zugeordneten CPUs und ihren Zustand
- die dem CPU-Pool zugeordneten VMs und ihr Multiprozessorgrad
- auf SQ-Servern: die statischen CPU-Pools `*POOL0` und `*FOREIGN`, siehe [Seite 34](#)

#### SHOW-VM-CPU-POOL

**CPU-POOL-NAME = `*ALL` / `*STDPOOL` / `<name 1..8>` / `*BY-CPU-IDENTIFICATION(...)` / `*BY-VM-IDENTIFICATION(...)` / `*BY-VM-GROUP(...)`**

**\*BY-CPU-IDENTIFICATION(...)**

    | **CPU-IDENTIFICATION = `<x-text 1..2>`**

**\*BY-VM-IDENTIFICATION(...)**

    | **VM-IDENTIFICATION = `<integer 1..99>` / `<name 1..8>`**

**\*BY-VM-GROUP(...)**

    | **VM-GROUP-NAME = `<name 1..8>`**

**,INFORMATION = `*CPU` / `*VM` / `*SUMMARY` / `*ALL`**

#### **CPU-POOL-NAME =**

Bestimmt den CPU-Pool, über den Informationen ausgegeben werden sollen.

#### **CPU-POOL-NAME = `*ALL`**

Informationen über alle CPU-Pools sollen ausgegeben werden.

#### **CPU-POOL-NAME = `*STDPOOL` / `<name 1..8>`**

Name des CPU-Pools.

#### **CPU-POOL-NAME = `*BY-CPU-IDENTIFICATION(...)`**

Bestimmt den CPU-Pool durch Angabe einer CPU, die im CPU-Pool enthalten ist.

**CPU-IDENTIFICATION = `<x-text 1..2>`**

Kennzeichen der CPU.

**CPU-POOL-NAME = \*BY-VM-IDENTIFICATION(...)**

Bestimmt den CPU-Pool durch Angabe einer VM, die dem CPU-Pool zugeordnet ist.

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**CPU-POOL-NAME = \*BY-VM-GROUP(...)**

Bestimmt den CPU-Pool durch Angabe einer VM-Gruppe, die dem CPU-Pool zugeordnet ist (S-Server).

**VM-GROUP-NAME = <name 1..8>**

Name der VM-Gruppe.

**INFORMATION =**

Legt die Ausgabeinformation fest.

**INFORMATION = \*CPU**

Nur Informationen über die CPUs, die im CPU-Pool enthalten sind.

**INFORMATION = \*VM**

Nur Informationen über die virtuellen Maschinen, die an den CPU-Pool gebunden sind.

**INFORMATION = \*SUMMARY**

Zusammenfassung der Informationen zu \*CPU und \*VM.

**INFORMATION = \*ALL**

Gesamtinformation der Ausgaben \*CPU und \*VM.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
	64	VMS3002	Unzulässiger Operandenwert (CPU-IDENTIFICATION)
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4043	CPU im System nicht bekannt
	64	VMS4400	VM-Gruppe nicht eingerichtet
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet
	64	VMS4628	Spare-CPU's sind keinem CPU-Pool zugeordnet
	64	VMS9004	Funktionalität auf aktuellem HSI oder mit aktueller Parametrisierung nicht unterstützt

### Ausgabe in S-Variablen (in Benutzertask)

Mit dem Operanden `INFORMATION` des Kommandos wird festgelegt, welche S-Variablen mit Werten versorgt werden. Folgende Angaben sind für `INFORMATION` möglich:

Schreibweise im Kommando	gekürzte Schreibweise in Tabelle
<code>INFORMATION = *CPU</code>	1
<code>INFORMATION = *VM</code>	2
<code>INFORMATION = *SUMMARY</code>	3
<code>INFORMATION = *ALL</code>	4

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Name des CPU-Pools	<code>var(*LIST).CPU-POOL</code>	S	<code>*STDPPOOL / *POOL0 *FOREIGN / &lt;name 1..8&gt;</code>	1,2,3,4
Scheduling-Verfahren	<code>var(*LIST).SCHEDULE</code>	S	<code>*NONE *BY-TIMESLICE *DEDICATED-CPUS</code>	1,2,3,4
Anzahl der zugeordneten realen Normal-CPU's	<code>var(*LIST).NUM-OF-NORMAL-CPUS.ALL</code>	I	<code>&lt;integer 0..64&gt;</code>	1,3,4
Anzahl der zugeordneten realen Extra-CPU's	<code>var(*LIST).NUM-OF-EXTRA-CPUS.ALL</code>	I	<code>&lt;integer 0..63&gt;</code>	1,3,4
Reale CPU's im CPU-Pool	<code>var(*LIST).REAL-CPU(*LIST).ID</code>	S	<code>&lt;x-text 2..2&gt;</code>	1,4
Status der realen CPU's im CPU-Pool	<code>var(*LIST).REAL-CPU(*LIST).STA</code>	S	<code>*ATT / *DET / *ERR / *OFFLINE *WAIT-FOR-MAINT</code>	1,4
Art der realen CPU's im CPU-Pool	<code>var(*LIST).REAL-CPU(*LIST).ATTR</code>	S	<code>*NORMAL / *EXTRA / *FOREIGN</code>	1,4
Anzahl der zugeordneten realen Fremd-CPU's	<code>var(*LIST).NUM-OF-FOREIGN-CPUS.ALL</code>	I	<code>&lt;integer 0..63&gt;</code>	1,4
Anzahl der dem CPU-Pool zugeordneten VM's	<code>var(*LIST).NUM-OF-VMS</code>	I	<code>&lt;integer 0..99&gt;</code>	2,3,4
Index der VM, die dem CPU-Pool zugeordnet ist	<code>var(*LIST).VM(*LIST).VM-INDEX</code>	I	<code>&lt;integer 1..99&gt;</code>	2,4
Name der VM, die dem CPU-Pool zugeordnet ist	<code>var(*LIST).VM(*LIST).VM-NAME</code>	S	<code>&lt;name 1..8&gt;</code>	2,4
Name der VM-Gruppe, die dem CPU-Pool zugeordnet ist	<code>var(*LIST).VM(*LIST).VM-GROUP</code>	S	<code>*NONE &lt;name 1..8&gt;</code>	2,4
Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPU's der VM, die dem CPU-Pool zugeordnet ist	<code>var(*LIST).VM(*LIST).NUM-OF-ATT-CPUS</code>	I	<code>&lt;integer 0..32&gt;</code>	2,4
Multiprozessorgrad der VM, die dem CPU-Pool zugeordnet ist	<code>var(*LIST).VM(*LIST).NUM-OF-CPUS</code>	I	<code>&lt;integer 1..32&gt;</code>	2,4

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Anzahl der Spare-CPU's der VM, die dem CPU-Pool zugeordnet ist	var(*LIST).VM(*LIST).NUM-OF-SPARE-CPU'S	l	<integer 0..15>	2,4
Anzahl der zugeordneten realen Normal-CPU's (zugeschaltet)	var(*LIST).NUM-OF-NORMAL-CPU'S.ATT	l	<integer 0..64>	3
Anzahl der zugeordneten realen Normal-CPU's (weggeschaltet)	var(*LIST).NUM-OF-NORMAL-CPU'S.DET	l	<integer 0..63>	3
Anzahl der zugeordneten realen Normal-CPU's (offline)	var(*LIST).NUM-OF-NORMAL-CPU'S.OFFLINE	l	<integer 0..63>	3
Anzahl der zugeordneten realen Extra-CPU's (zugeschaltet)	var(*LIST).NUM-OF-EXTRA-CPU'S.ATT	l	<integer 0..63>	3
Anzahl der zugeordneten realen Extra-CPU's (weggeschaltet)	var(*LIST).NUM-OF-EXTRA-CPU'S.DET	l	<integer 0..63>	3
Anzahl der zugeordneten realen Extra-CPU's (offline)	var(*LIST).NUM-OF-EXTRA-CPU'S.OFFLINE	l	<integer 0..63>	3
Anzahl aller aktiven virtuellen CPU's der dem CPU-Pool zugeordneten VMs	var(*LIST).NUM-OF-RUN-VIRT-CPU'S	l	<integer 0..3168>	3



**Ausgabeformat für INFORMATION = \*CPU***Beispiel*

```

CPU-POOL SCHED CPU-ATTR REAL CPUS
*STDPOOL  DC  NORMAL  00(ATT),01(ATT)
           EXTRA  04(DET)
PCUST1    TS  NORMAL  02(ATT),03(ATT)
           EXTRA  NONE

```

*Bedeutung der Ausgabespalten*

CPU-POOL

**Identifiziert den CPU-Pool durch seinen Namen.**\*STDPOOL **Standard-CPU-Pool**\*POOL0 **CPU-Pool der Domäne 0 (SQ-Server)**\*FOREIGN **Fremd- und Anwendungspool der XenVMs (SQ-Server)**

SCHED

**Scheduling-Verfahren:**- **Es sind keine virtuellen CPUs im Scheduling-Verfahren**DC **Feste CPU-Zuteilung (Dedicated CPUs)**TS **Zeitscheibenverfahren (Time Slice)**

CPU-ATTR

**Art der CPU (NORMAL / EXTRA / FOREIGN).**

REAL CPUS

**CPU-Identifikation und Zustand in der Form <cpu-id>(<rstate>),....**<cpu-id> **Kennzeichen der CPU.**<rstate> **Zustand, in dem sich die reale CPU befindet, siehe [Seite 214](#) (ATT / DET / WFM / ERR / OFF).**NONE **Dem CPU-Pool ist keine CPU dieser Art zugeordnet.**

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*VM***Beispiel*

CPU-POOL	SCHED	VM-ID	VM-GROUP	ATT	PROC
PCUST1	TS	2 C1SYS1			2 4(+1)
		3 C1SYS2			2 2(+1)

*Bedeutung der Ausgabespalten*

CPU-POOL

SCHED

**Wie** INFORMATION=\*CPU.

VM-ID

Identifiziert eine VM, die dem CPU-Pool zugeordnet ist, über VM-Index und VM-Name.

NONE Dem CPU-Pool ist keine VM zugeordnet.

VM-GROUP

Name der VM-Gruppe, wenn die VM einer VM-Gruppe zugeordnet ist.

└ Die VM ist keiner VM-Gruppe zugeordnet.

ATT

Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs der VM, die dem CPU-Pool zugeordnet ist.

PROC

Virtuelle CPUs der VM, die dem CPU-Pool zugeordnet ist, in der Form  $m$  oder  $m(+n)$ . $m$  Anzahl der virtuellen Normal-CPU's der VM (Multiprozessorgrad der VM). $n$  Anzahl der virtuellen Spare-CPU's der VM.

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*SUMMARY***Beispiel*

```

CPU-POOL SCHED REAL-NORMAL-CPUS REAL-EXTRA-CPUS VIRT-CPUS
          ALL ATT DET OFF  ALL ATT DET OFF  RUN
PCUST1   TS    2  2  0  0    0  0  0  0    4

```

*Bedeutung der Ausgabespalten*

```

CPU-POOL
SCHED

```

**Wie** INFORMATION=\*CPU.

```

REAL-NORMAL-CPUS
ALL ATT DET OFF

```

**Anzahl aller / der zugeschalteten / der weggeschalteten / der sich offline befindlichen realen Normal-CPU's des CPU-Pools.**

```

REAL-EXTRA-CPUS
ALL ATT DET OFF

```

**Anzahl aller / der zugeschalteten / der weggeschalteten / der sich offline befindlichen realen Extra-CPU's des CPU-Pools.**

```

VIRT-CPUS
RUN

```

**Anzahl aller aktiven virtuellen CPU's des CPU-Pools.**

**Beispiel**

```

/show-vm-cpu-pool cpu-pool-name=pcust1,information=*all

```

```

CPU-POOL SCHED CPU-ATTR REAL CPUS
PCUST1   TS    NORMAL  02(ATT),03(ATT)
          EXTRA    NONE

```

```

CPU-POOL SCHED VM-ID      VM-GROUP ATT PROC
PCUST1   TS    2 C1SYS1      2      4(+1)
          3 C1SYS2      2      2(+1)

```

Siehe auch das ausführliche „[Beispiel zum Verwalten von CPU-Pools](#)“ auf Seite 233.

## SHOW-VM-DEVICE-STATUS

### Detaillierte Geräteinformationen ausgeben

Mit `/SHOW-VM-DEVICE-STATUS` werden detaillierte Informationen über die Geräte von VM2000 ausgegeben. Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator und den VM-Administratoren mit `ADMIN-PRIVILEGES=*MAXIMUM` erlaubt.

Das Kommando liefert folgende Informationen:

- den mnemotechnischen Gerätenamen
- die Hardware-Eigenschaften des Geräts (Gerätetyp, PAV- und SNAP-Eigenschaften)
- die Pubres-Eigenschaften des Geräts (`PUBRES-FOR-ATTRIBUTES` / `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT`)
- die Vorgaben für die implizite Zuordnung des Geräts (Attribut `ASSIGN-BY-GUEST`, Assignment Set)
- die Zuordnung des Geräts zu einer VM
- die Zuordnungs- und Benutzungsart des Geräts
- die Gerätezuordnungen im HA-Cluster (SQ-Server)

(Teil 1 von 2)

#### SHOW-VM-DEVICE-STATUS

```

UNITS = *STD / *ALL / *PUBSET-DEVICES(...) /
    list-poss(28): *DEVICE-RANGE(...) / <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>

*PUBSET-DEVICES(...)
    |
    |   PUBSET = *BY-PUBRES-DEVICE(...) / <cat-id 1..4>
    |   |
    |   |   *BY-PUBRES-DEVICE(...)
    |   |   |
    |   |   |   UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
    |
    |
*DEVICE-RANGE(...)
    |
    |   FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
    |   ,TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>

```

```

,SELECT = *PARAMETERS(...)
  *PARAMETERS(...)
    |
    | TYPE = *ANY / *VC / <family> / <device>
    | ,STATE = *ANY / *ASSIGNED(...) / *DISPOSABLE(...)
    |   *ASSIGNED(...)
    |     |
    |     | BY = *ANY / *VM-ADMIN / *GUEST
    |     | ,USAGE = *ANY / *EXCLUSIVE / *SHARED
    |     | ,VM-IDENTIFICATION = *ANY / <integer 1..99> / <name 1..8 with-wild(20)> /
    |     |       *BY-VM-GROUP(...) / *BY-CPU-POOL(...)
    |     |   *BY-VM-GROUP(...)
    |     |     |
    |     |     | VM-GROUP-NAME = <name 1..8>
    |     |   *BY-CPU-POOL(...)
    |     |     |
    |     |     | CPU-POOL-NAME = *STDPOOL / <name 1..8>
    |   *DISPOSABLE(...)
    |     |
    |     | CURRENT-STATE = *ANY / *UNASSIGNED / *SHARED / *KEEP
    | ,ASSIGN-BY-GUEST = *ANY / *NO / *YES(...)
    |   *YES(...)
    |     |
    |     | SET-NAME = *ANY / *STDSET / *BY-GUEST(...) / <name 1..8>
    |     |   *BY-GUEST(...)
    |     |     |
    |     |     | GUEST = <integer 1..99> / <name 1..8>
    | ,SPECIFIED-AS-PUBRES = *ANY / *NO / *YES(...)
    |   *YES(...)
    |     |
    |     | FOR = *ANY / *ASSIGNMENT / *ATTRIBUTES
    | ,SNAP-DEVICE = *ANY / *NO / *YES
    | ,PAV-ATTRIBUTE = *ANY / *PAV / *NO-PAV / *BASE / *ALIAS / *NO-ALIAS
,INFORMATION = *STD / *ALL / *VM-SUMMARY / *PAV / *HA-CLUSTER(...)
  *HA-CLUSTER(...)
    |
    | CONFLICT-DEVICE = *ANY | *NO | *YES

```

**UNITS =**

Legt die Geräte fest, deren Geräteinformationen ausgegeben werden sollen.

**UNITS = \*STD**

Es werden Informationen über alle Geräte ausgegeben.

Bei Eingabe dieses Operanden von BS2000-Konsolen oder im ADMIN-Dialog über \$VMCONS müssen mit `SELECT=. . .` oder `INFORMATION=*VM-SUMMARY/*HA-CLUSTER` einschränkende Angaben zur Informationsmenge gemacht werden.

**UNITS = \*ALL**

Es werden Informationen über alle Geräte ausgegeben.

Die Ausgabemenge kann umfangreich sein, wenn nicht weitere, die Informationsmenge einschränkende Auswahlangaben gemacht werden.

**UNITS = \*PUBSET-DEVICES(...)**

Es werden Informationen über alle Geräte eines Pubset ausgegeben.

**PUBSET = \*BY-PUBRES-DEVICE(...)**

Bestimmt die Geräte des Pubset über das Pubres-Gerät.

**UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Mnemotechnische Gerätebezeichnung des Pubres-Geräts.

**PUBSET = <cat-id 1..4>**

Katalogkennung des Pubset.

Der Pubset muss mit seinem Pubres-Gerät im MRS-Katalog des Monitorsystems eingetragen sein.

**UNITS = \*DEVICE-RANGE(...)**

Für alle in diesem Namensbereich liegenden Geräte sollen Informationen ausgegeben werden.



Gerätenamen `<x-text 4..4>` (bei `*DEVICE-RANGE`) werden von `FROM` nach `TO` gemäß hexadezimaler Sortierung ausgewählt. Sonst werden Gerätenamen `<alphanum-name 2..2>` gemäß alphabetischer Sortierung ausgewählt.

**FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt den Anfang des Namensbereichs.

**TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt das Ende des Namensbereichs. Der mnemotechnische Gerätenamen muss im gleichen Wertebereich (2- oder 4-stellige mn) wie der `FROM`-Gerätenamen liegen und in der aufsteigenden Sortierreihenfolge des Wertebereichs größer oder gleich dem `FROM`-Gerätenamen sein.

**UNITS = <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>**

Legt die Geräte fest, deren Geräteinformationen ausgegeben werden sollen.

**SELECT = \*PARAMETERS(...)**

Wählt aus der (möglicherweise großen) Gerätemenge im Operanden UNITS eine geeignete Teilmenge aus, deren detaillierte Geräteinformationen ausgegeben werden sollen.

**TYPE =**

Auswahl der Geräte nach dem Gerätetyp.

**TYPE = \*ANY**

Keine Auswahl durch den Gerätetyp.

**TYPE = \*VC**

Auswahl der Geräte, die als virtuelle Konsole zugeordnet sind (STATE=\*ASSIGNED) oder zugeordnet werden können (STATE=\*DISPOSABLE).

**TYPE = <family>**

Ausgabe aller Geräte der angegebenen Gerätefamilie.

<b>&lt;family&gt;</b>	<b>Gerätefamilie</b>
*CONSOLE	Bedienplatz (Konsole)
*PRINTER	Drucker
*FAM50	spezielle Geräte
*TD	DFÜ-Gerät
*EXOTIC	physikalisch unterstütztes Gerät (ADAM)
*UR	Unit-Record-Gerät
*DISK	Plattengerät
*UNMTAPE	unimodales Bandgerät
*MBK	Magnetbandkassettengerät
*BIMTAPE	bimodales Bandgerät
*TAPE	Bandgerät

**TYPE = <device>**

Ausgabe aller Geräte des angegebenen Gerätetyps.

Die möglichen Gerätetypen befinden sich in der Gerätetyp-Tabelle (Spalte Gerätetyp) im Handbuch „Systeminstallation“ [1]. Im Dialog werden mit TYPE=? die möglichen Geräte- und Volumetypen angezeigt. Die auf dem aktuellen System vorhandenen Gerätetypen können z.B. mit /SHOW-DEVICE-CONFIGURATION ermittelt werden.

**STATE =**

Auswahl der Geräte nach ihrem Zuordnungsstatus.

**STATE = \*ANY**

Keine Auswahl nach dem Zuordnungsstatus.

**STATE = \*ASSIGNED(...)**

Ausgabe aller Geräte, die einer VM zugeordnet sind. Die Auswahl der VM erfolgt über den Operanden `VM-IDENTIFICATION`. Die Operanden `BY` und `USAGE` bestimmen die auszugebende Gerätemenge näher.

**BY =**

Auswahl der Geräte danach, wer das Gerät wenigstens einer VM zugeordnet hat.

**BY = \*ANY**

Keine Auswahl dadurch.

**BY = \*VM-ADMIN**

Ausgabe aller Geräte, die durch den VM- oder VM2000-Administrator explizit zugeordnet wurden. Wenn im Operanden `VM-IDENTIFICATION` eine VM explizit ausgewählt wurde, dann muss diese Auswahleigenschaft für diese VM gelten.

**BY = \*GUEST**

Ausgabe aller Geräte, die durch das Gastsystem implizit der VM zugeordnet wurden. Wenn im Operanden `VM-IDENTIFICATION` eine VM explizit ausgewählt wurde, dann muss diese Auswahleigenschaft für diese VM gelten.

**USAGE =**

Auswahl der Geräte nach der Benutzungsart.

**USAGE = \*ANY**

Keine Auswahl durch die Benutzungsart.

**USAGE = \*EXCLUSIVE**

Ausgabe aller Geräte, die einer VM zur alleinigen Benutzung zugeordnet sind.

**USAGE = \*SHARED**

Ausgabe aller Geräte, die einer VM zur gemeinsamen Benutzung mit anderen VMs zugeordnet sind.

**VM-IDENTIFICATION =**

Auswahl der Geräte danach, welcher VM das Gerät zugeordnet ist.

**VM-IDENTIFICATION = \*ANY**

Keine Auswahl dadurch.

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8 with-wild(20)>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.



**VM-IDENTIFICATION = \*BY-VM-GROUP(...)**

Für alle VMs, die der VM-Gruppe zugeordnet sind, wird die Information ausgegeben (S-Server).

**VM-GROUP-NAME = <name 1..8>**

Name der VM-Gruppe.

**VM-IDENTIFICATION = \*BY-CPU-POOL(...)**

Für alle VMs, die dem CPU-Pool zugeordnet sind, wird die Information ausgegeben.

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Name des CPU-Pools.

**STATE = \*DISPOSABLE(...)**

Ausgabe aller Geräte, die momentan zugeordnet werden können.

**CURRENT-STATE =**

Auswahl der Geräte nach dem Zuordnungsstatus.

**CURRENT-STATE = \*ANY**

Keine Auswahl nach dem Zuordnungsstatus.

**CURRENT-STATE = \*UNASSIGNED**

Ausgabe aller Geräte, die keiner VM zugeordnet sind (freie Geräte).

**CURRENT-STATE = \*SHARED**

Ausgabe aller Geräte, die zur gemeinsamen Benutzung mit anderen VMs vorgesehen sind. Diese Geräte sind bereits wenigstens einer VM zugeordnet.

**CURRENT-STATE = \*KEEP**

Ausgabe aller MBK-Geräte im Zustand `KEEP`, siehe [Seite 290](#).

**ASSIGN-BY-GUEST =**

Auswahl der Geräte danach, ob sie explizit durch den VM- oder VM2000-Administrator zugeordnet werden müssen oder einer geeigneten VM implizit durch das Gastsystem zugeordnet werden können.

**ASSIGN-BY-GUEST = \*ANY**

Keine Auswahl dadurch.

**ASSIGN-BY-GUEST = \*NO**

Ausgabe aller Geräte, die nur durch den VM- oder VM2000-Administrator zugeordnet werden können. *Ausnahme:* Alias-Geräte (siehe [Seite 347](#)) und Snap-Units für Snapsets (siehe [Seite 336](#)).

**ASSIGN-BY-GUEST = \*YES(...)**

Auswahl der Geräte danach, ob sie einer geeigneten VM implizit durch das Gastsystem zugeordnet werden können. Alias-Geräte (siehe [Seite 347](#)) und Snap-Units für Snapsets (siehe [Seite 336](#)) werden nicht berücksichtigt.

**SET-NAME = \*ANY / \*STDSET / <name 1..8>**

Ausgabe aller Geräte, die einem oder dem angegebenen Assignment Set zugeordnet sind. Bei `INFORMATION=*HA-CLUSTER` wird dieser Name nur für Assignment Sets der lokalen Server-Unit ausgewertet.

**SET-NAME = \*BY-GUEST(...)**

Ausgabe aller Geräte, die sich das Gastsystem auf der VM implizit zuordnen darf.

**GUEST = <integer 1..99 / <name 1..8>**

Auswahl der VM durch VM-Index oder VM-Name.

**SPECIFIED-AS-PUBRES =**

Auswahl der Geräte danach, ob sie als Pubres-Geräte bekannt sind.

**SPECIFIED-AS-PUBRES = \*ANY**

Keine Auswahl dadurch.

**SPECIFIED-AS-PUBRES = \*NO**

Ausgabe aller Geräte, die nicht als Pubres-Geräte bekannt sind.

**SPECIFIED-AS-PUBRES = \*YES(...)**

Auswahl der Pubres-Geräte nach ihrem Pubres-Attribut.

**FOR = \*ANY**

Keine Auswahl dadurch.

**FOR = \*ASSIGNMENT**

Ausgabe aller Pubres-Geräte, die das Attribut `PUBRES-FOR-ASSIGNMENT` für eine beliebige VM besitzen. Wenn im Operanden `VM-IDENTIFICATION` eine VM explizit ausgewählt wurde, dann muss diese Auswahleigenschaft für diese VM gelten.

**FOR = \*ATTRIBUTES**

Ausgabe aller Pubres-Geräte, die das Attribut `PUBRES-FOR-ATTRIBUTES` besitzen.

**SNAP-DEVICE =**

Auswahl der Geräte danach, ob sie als Snap-Unit konfiguriert sind (siehe [Seite 336](#)).

**SNAP-DEVICE = \*ANY**

Keine Auswahl dadurch.

**SNAP-DEVICE = \*NO**

Ausgabe aller Geräte, die nicht als Snap-Unit konfiguriert sind.

**SNAP-DEVICE = \*YES**

Ausgabe aller Geräte, die als Snap-Unit konfiguriert sind.

**PAV-ATTRIBUTE =**

Auswahl der Geräte danach, ob sie als PAV (Basis-Gerät oder Alias-Gerät) konfiguriert sind, siehe [Seite 345](#).

**PAV-ATTRIBUTE = \*ANY**

Keine Auswahl dadurch.

**PAV-ATTRIBUTE = \*PAV**

Ausgabe aller erkannten Basis- oder Alias-Geräte.

**PAV-ATTRIBUTE = \*NO-PAV**

Ausgabe aller Geräte, die kein Basis- oder Alias-Gerät sind.

**PAV-ATTRIBUTE = \*BASE**

Ausgabe aller erkannten Basis-Geräte.

**PAV-ATTRIBUTE = \*ALIAS**

Ausgabe aller erkannten Alias-Geräte.

**PAV-ATTRIBUTE = \*NO-ALIAS**

Ausgabe aller Geräte, die kein Alias-Gerät sind.

**INFORMATION =**

Legt die Ausgabeinformation fest.

**INFORMATION = \*STD**

Ausgabe detaillierter Informationen pro Gerät.

Ist das Gerät mehreren VMs zugeordnet, so wird nur die Anzahl der VMs ausgegeben.

**INFORMATION = \*ALL**

Ausgabe detaillierter Informationen pro Gerät. Ist das Gerät mehreren VMs zugeordnet, so werden alle VMs ausgegeben. Zusätzlich wird ggf. die PAV-Eigenschaft des Geräts ausgegeben.

**INFORMATION = \*VM-SUMMARY**

Kompakte, nach VMs sortierte Ausgabe der Geräte, die der VM zugeordnet sind. Abschließend werden die Geräte ausgegeben, die noch einer VM zugeordnet werden können.

**INFORMATION = \*PAV**

Ausgabe detaillierter Geräteinformationen einschließlich der Konfiguration der PAV-Geräte (Basis- und Alias-Geräte).

**INFORMATION = \*HA-CLUSTER(...)**

Kompakte, nach Server-Units im HA-Cluster und VMs sortierte Ausgabe der Gerätezuordnungen und der Geräte, die noch einer VM zugeordnet werden können (SQ-Server).

**CONFLICT-DEVICE =**

Auswahl der Geräte danach, ob ein Konflikt für die Gerätezuordnungen im HA-Cluster vorliegt.

**CONFLICT-DEVICE = \*ANY**

Keine Auswahl dadurch.

**CONFLICT-DEVICE = \*NO**

Auswahl aller Geräte, für die kein Konflikt vorliegt.

**CONFLICT-DEVICE = \*YES**

Auswahl aller Geräte, für die ein Konflikt vorliegt.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
2	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt, nicht alle Geräte verfügbar
2	0	VMS2200	VM2000 läuft nicht auf einer Server-Unit in einem HA-Cluster
2	0	VMS4001	Keine VM mit passendem Namen gefunden
1	0	VMS4035	Kein entsprechendes Gerät gefunden (SELECT)
1	0	VMS4180	Vorgegebene Gerätemenge ist leer
2	0	VMS4238	Nur Informationen über Pubres-Gerät (*PUBSET-DEVICES)
2	0	VMS4403	Der VM-Gruppe ist keine VM zugeordnet
2	0	VMS4613	Dem CPU-Pool ist keine VM zugeordnet
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert (z.B. TYPE oder *DEVICE-RANGE)
	64	VMS3037	UNITS=*STD, keine zusätzliche Selektion und Eingabe von Konsole oder über \$VMCONS
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4200	Assignment Set nicht eingerichtet
	64	VMS4223	Kommando (Operand *PUBSET-DEVICES) nicht ausgeführt
	64	VMS4400	VM-Gruppe nicht eingerichtet
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet
	130	VMS2201	Information über den HA-Cluster nicht verfügbar

**Garantierte Meldungen**

Nur bei UNITS-Angabe ohne \*DEVICE-RANGE und ohne Angabe von Wildcards: VMS4006

### Ausgabe in S-Variablen (in Benutzertask)

Mit dem Operanden `INFORMATION` des Kommandos wird festgelegt, welche S-Variablen mit Werten versorgt werden. Folgende Angaben sind für `INFORMATION` möglich:

Schreibweise im Kommando	gekürzte Schreibweise in Tabelle
<code>INFORMATION = *STD</code>	1
<code>INFORMATION = *ALL</code>	2
<code>INFORMATION = *PAV</code>	3
<code>INFORMATION = *VM-SUMMARY</code>	4
<code>INFORMATION = *HA-CLUSTER</code>	5

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Mnemotechnische Gerätebezeichnung	<code>var(*LIST).MN</code>	S	<alphanum-name 2..2> <x-text 4..4>	1,2,3
Gerätetyp	<code>var(*LIST).TYPE</code>	S	<name 1..8>	1,2,3
Kann das Gerät als virtuelle Konsole dienen?	<code>var(*LIST).VC</code>	B	TRUE / FALSE	1,2,3
Ist das Gerät als Snap-Unit konfiguriert?	<code>var(*LIST).SNAP</code>	B	TRUE / FALSE	1,2,3
Kann das Gerät implizit durch das Gastsystem zugeordnet werden?	<code>var(*LIST).ASS-BY-GUEST</code>	B	TRUE / FALSE	1,2,3
Assignment Set, dem das Gerät zugeordnet ist	<code>var(*LIST).ASSIGNMENT-SET</code>	S	<name 1..8> *NONE / *STDSET	1,2,3
Hat das Gerät das Attribut <code>PUBRES-FOR-ATTRIBUTES?</code>	<code>var(*LIST).PUBRES-FOR-ATTR</code>	B	TRUE / FALSE	1,2,3
PAV-Eigenschaft des Geräts	<code>var(*LIST).PAV-ATTR</code>	S	*NO-PAV / *BASE *ALIAS	1,2,3
Basis-Gerät des Alias-Geräts (PAV)	<code>var(*LIST).BASE-MN</code>	S	<alphanum-name 2..2> <x-text 4..4> *NONE	1,2,3
Alias-Geräte des Basis-Geräts (PAV)	<code>var(*LIST).ALIAS(*LIST).ALIAS-MN</code>	S	<alphanum-name 2..2> <x-text 4..4>	1,2,3
Benutzungsart	<code>var(*LIST).USAGE</code>	S	*EXCL / *SHARED *UNDEF	1,2,3
Art der Ein-/Ausgabeabwicklung	<code>var(*LIST).IO-MODE</code>	S	*UNDEF / *DIRECT *INDIRECT	1,2,3
Index der VM, der das Gerät zugeordnet ist	<code>var(*LIST).ASS(*LIST).TO-VM-INDEX</code>	I	<integer 1..99>	1,2,3
Name der VM, der das Gerät zugeordnet ist	<code>var(*LIST).ASS(*LIST).TO-VM-NAME</code>	S	<name 1..8>	1,2,3
Wer hat das Gerät der VM zugeordnet?	<code>var(*LIST).ASS(*LIST).BY</code>	S	*VM-ADMIN *GUEST	1,2,3

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Wurde das Gerät der VM als Pubres-Gerät zugeordnet?	var(*LIST).ASS(*LIST).PUBRES-FOR-ASSIGN	B	TRUE / FALSE	1,2,3
Ist das Gerät im KEEP-Modus?	var(*LIST).ASS(*LIST).KEEP	B	TRUE / FALSE	1,2,3
Index der VM	var(*LIST).VM-INDEX	I	<integer 0..99> <sup>1</sup>	4,5
Name der VM	var(*LIST).VM-NAME	S	<name 1..8> *NONE <sup>1</sup>	4,5
Server-Unit im HA-Cluster, auf dem die VM abläuft (0: lokale Server-Unit, 1: entfernte Server-Unit)	var(*LIST).SERVER-UNIT-INDEX	I	<integer 0..1>	5
Ist die VM hochverfügbar?	var(*LIST).HA	B	TRUE / FALSE	5
Mnemotechnische Gerätebezeichnung	var(*LIST).UNIT(*LIST).MN	S	<alphanum-name 2..2> <x-text 4..4>	4,5
Wer hat das Gerät der VM zugeordnet?	var(*LIST).UNIT(*LIST).ASS-BY	S	*VM-ADMIN *GUEST / *UNDEF	4,5
Benutzungsart	var(*LIST).UNIT(*LIST).USAGE	S	*EXCL / *SHARED *UNDEF	4,5
Ist das Gerät im KEEP-Modus?	var(*LIST).UNIT(*LIST).KEEP	B	TRUE / FALSE	4,5
Ist das Gerät eine virtuelle Konsole?	var(*LIST).UNIT(*LIST).VC	B	TRUE / FALSE	4,5
Ist das Gerät auf der lokalen Server-Unit in HA-Cluster nicht konfiguriert?	var(*LIST).UNIT(*LIST).NOT-GENERATED	B	TRUE / FALSE	5
Konflikt im HA-Cluster wegen der Zuweisungen des Gerätes?	var(*LIST).UNIT(*LIST).ASS-CONFL	B	TRUE / FALSE	5
Mögliche Benutzungsart bei der Zuweisung an eine nicht-hochverfügbare VM	var(*LIST).UNIT(*LIST).DISPO-NHA	S	*EXCL / *SHARED / *UNDEF	5
Mögliche Benutzungsart bei der Zuweisung an eine hochverfügbare VM	var(*LIST).UNIT(*LIST).DISPO-HA	S	*EXCL / *SHARED / *UNDEF	5

<sup>1</sup> 0 bzw. \*NONE als VM-Identifikation für Geräte, die keiner VM zugeordnet sind

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*STD / \*ALL***Beispiel (INFORMATION=\*ALL)*

UNIT	DEV-TYPE	PAV	S	ASSIGN-SET	USAGE	VM-ID/(#VM)	ASSIGNED-BY
D3	D3435			SYS2IMPL	SH(I)	( 2)	MIXED
						1	MONITOR VM-ADMIN
						2	SYSTEM2 GUEST
D4	D3435			SYS2IMPL(P)	SH(D)	2	SYSTEM2 GUEST
D5	D3435			SYS2IMPL	EXCL	2	SYSTEM2 VM-ADMIN(P)
X2	HNC			SYS2IMPL	EXCL	2	SYSTEM2 GUEST
X3	HNC			SYS2IMPL	EXCL	2	SYSTEM2 GUEST

*Bedeutung der Ausgabespalten*

## UNIT

Mnemotechnische Gerätebezeichnung.

## DEV-TYPE

Gerätetyp (\*VC für virtuelle Konsolen).

## PAV

PAV-Eigenschaft des Geräts.

BASE Das Gerät ist ein Basis-Gerät.

ALIAS Das Gerät ist ein Alias-Gerät.

## S

SNAP-Eigenschaft des Geräts.

S Das Gerät ist eine Snap-Unit.

## ASSIGN-SET

Assignment Set des Geräts.

\*STDSET / &lt;name 1..8&gt;

Name des Assignment Sets.

\_ Das Gerät kann nicht implizit zugeordnet werden.

...(P) Dieser Zusatz kennzeichnet ein Pubres-Gerät mit der Eigenschaft PUBRES-FOR-ATTRIBUTES (siehe [Seite 305](#)).

## USAGE

Benutzungsart des Geräts.

EXCL Das Gerät wird durch eine VM exklusiv genutzt.

SH(D) Das Gerät ist derzeit nur einer VM zugeordnet. Ein-/Ausgaben werden direkt abgewickelt. Das Gerät kann weiteren VMs zur gemeinsamen Benutzung zugeordnet werden.

SH(I) Das Gerät ist derzeit mehreren VMs zugeordnet.

[S] Die Ein-/Ausgaben werden indirekt abgewickelt.

VM-ID/(#VM)

Identifikation der VM (<vm-index>\_<vm-name>), wenn das Gerät in der Benutzungsart EXCL oder SH(D) zugeordnet ist, oder (n, n≥1) Anzahl der VMs, die das Gerät gemeinsam benutzen (Benutzungsart SH(I)).

Für INFORMATION=\*ALL folgen Ausgabezeilen, die (nur) in dieser Ausgabespalte und der Spalte ASSIGNED-BY die Identifikation der VMs zeigen, die das Gerät gemeinsam nutzen, sowie die Art der Gerätezuordnung.

ASSIGNED-BY

Angabe, von wem das Gerät der VM zugeordnet wurde:

VM-ADMIN	Gerät explizit durch den VM- oder VM2000-Administrator zugeordnet.
VM-ADMIN(P)	Gerät explizit durch den VM- oder VM2000-Administrator als Pubres-Gerät zugeordnet. Das Pubres-Gerät hat damit die Eigenschaft PUBRES-FOR-ASSIGNMENT für diese VM (siehe <a href="#">Seite 305</a> ).
GUEST	Gerät implizit durch das Gastsystem der VM zugeordnet.
GUEST(KEEP)	Nach dem Wegschalten bleibt die implizite Zuordnung für ein MBK-Gerät erhalten (siehe <a href="#">Seite 290</a> ).
MIXED	Gerät in unterschiedlichen Verfahren als gemeinsam benutzbares Gerät mehreren VMs zugeordnet. Diese Anzeige erscheint nur in der Ausgabezeile mit der Anzahl der VMs, die das Gerät gemeinsam benutzen.

### Ausgabeformat für INFORMATION = \*PAV

#### Beispiel

```
UNIT DEV-TYPE PAV S ASSIGN-SET USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
2300 D3435 BASE EXCL 1 MONITOR VM-ADMIN
(BASE: 2300; ALIAS: 2310,2320,2330)
```

#### Bedeutung der Ausgabespalten

Die Bedeutung der Ausgabespalten entspricht INFORMATION=\*STD.

Für jedes Basis- oder Alias-Gerät folgt der Ausgabezeile eine Informationszeile, die die Struktur des PAV, d.h. Basis-Gerät und die zugehörigen Alias-Geräte, darstellt:

(BASE: <mn>; ALIAS: <mn>, ...)



**Ausgabeformat für INFORMATION = \*VM-SUMMARY***Beispiel*

```

VM-ID          UNITS
1 MONITOR     ASSIGNED BY VM-ADMIN
               EXCL:  C2,C3,V0,V1,2430,2431,2432,2433
               SHARED: 22F4,22F5,22F6,22F7,58F2
               ASSIGNED BY GUEST
               SHARED: E062
2 SYSTEM2     ASSIGNED BY VM-ADMIN
               EXCL:  CH,CI,E05F,E060,E061
               SHARED: E062
DISPOSABLE    UNASS:  CB,CC,CD,CE,CF,CG,CJ,CK,...
               SHARED: 22F4,22F5,22F6,22F7,58F2,E062,...

```

*Bedeutung der Ausgabespalten*

## VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

DISPOSABLE Die Geräte können einer VM zugeordnet werden.

## UNITS

Die Ausgabe der einer VM zugeordneten Geräte erfolgt VM-spezifisch in Blöcken: zuerst die explizit zugeordneten Geräte (ASSIGNED BY VM-ADMIN), dann die implizit zugeordneten Geräte (ASSIGNED BY GUEST). Die Ausgabe wird gruppiert nach ihrer Benutzungsart (EXCL/SHARED/KEEP). Leere Blöcke oder Gruppen entfallen.

Die Ausgabe der Geräte, die einer VM zugeordnet werden können (DISPOSABLE), wird gruppiert nach ihrem Zuordnungsstatus (UNASS/SHARED/KEEP), siehe /SHOW-VM-DEVICE-STATUS Operand STATE=\*DISPOSABLE. Leere Gruppen entfallen.

Die Geräteliste ist aufsteigend in der jeweiligen Sortierreihenfolge des Wertebereichs (zwei- oder vierstellig) sortiert, wobei zuerst die zweistelligen und dann die vierstelligen Gerätenamen ausgegeben werden.

- S Auf S-Servern kennzeichnet das Suffix (VC) ein Gerät, das als virtuelle Konsole benutzt wird oder benutzt werden kann (siehe [Seite 117](#)).

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*HA-CLUSTER (SQ-Server)***Beispiel*

```

SU VM-ID      HA UNITS
L   1 MONITOR N ASSIGNED BY VM-ADMIN
                        EXCL:  X0,X1,Y0,Y1,Z0,Z1,9904,9905,9906,990A,990B,990C
L   2 SHIRKVM2 Y ASSIGNED BY VM-ADMIN
                        EXCL:  AB(!),D2,X2,X3,Y2,Y3,Z2,Z3
                        SHARED: D0
                        ASSIGNED BY GUEST
                        EXCL:  AD,AF
L   3 SHIRKVM3 N ASSIGNED BY VM-ADMIN
                        EXCL:  D3,X4,X5,Y4,Y5,Z4,Z5
                        SHARED: AA(!),AE
R   1 MONITOR N ASSIGNED BY VM-ADMIN
                        EXCL:  D5,X0,X1,Y0,Y1,Z0,Z1
R   2 PRODVM  Y ASSIGNED BY VM-ADMIN
                        EXCL:  AA(!),D4,X6,X7,Y6,Y7,Z6,Z7,990D,990E
                        SHARED: D0,9900,9901
                        ASSIGNED BY GUEST
                        EXCL:  AE
R   2 TESTVM  N ASSIGNED BY VM-ADMIN
                        EXCL:  AF,X4,X5,Y4,Y5,Z4,Z5,9907,9908,9909
                        SHARED: D0
                        ASSIGNED BY GUEST
                        EXCL:  AB(!),AC,AD,9999(?)
                        SHARED: 990F
L   DISPOSABLE N UNASS: AC,D5,9907,9908,9909,990F
L   DISPOSABLE YN UNASS: AG,AH,...,D1,...,X8,X9,Y8,Y9,Z8,Z9,...,9902,9903
                        SHARED: D0,9900,9901,990F

```

*Bedeutung der Ausgabespalten*

SU

Identifiziert die Server-Unit im HA-Cluster.

L Lokale Server-Unit im HA-Cluster.

R Remote Server-Unit im HA-Cluster.

VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

DISPOSABLE Die Geräte können einer VM zugeordnet werden.

Die Ausgabe „-“ beim VM-Index bedeutet, dass die hochverfügbare VM derzeit nicht auf dieser Server-Unit abläuft (es gibt nur eine VM-Konfigurationsdatei).

## HA

High-Availability-Attribut (für eine VM).

Y Die VM ist hochverfügbar.

N Die VM ist nicht hochverfügbar.

High-Availability-Attribut (für Geräte, die einer VM zugeordnet werden können, DISPOSABLE). Ein Gerät kann in beiden Ausgabeblöcken vertreten sein, im Beispiel zuvor: 990F.

YN Gerät verfügbar für hochverfügbare oder nicht hochverfügbare VMs.

N Gerät verfügbar nur für nicht hochverfügbare VMs.

## UNITS

Die Ausgabe der einer VM zugeordneten Geräte erfolgt VM-spezifisch in Blöcken: zuerst die explizit zugeordneten Geräte (ASSIGNED BY VM-ADMIN), dann die implizit zugeordneten Geräte (ASSIGNED BY GUEST). Die Ausgabe wird gruppiert nach ihrer Benutzungsart (EXCL/SHARED/KEEP). Leere Blöcke oder Gruppen entfallen.

Die Ausgabe der Geräte, die einer VM zugeordnet werden können (DISPOSABLE) wird gruppiert nach ihrem High-Availability-Attribut (N/YN) und nach ihrem Zuordnungsstatus (UNASS/SHARED/KEEP), siehe /SHOW-VM-DEVICE-STATUS Operand STATE=\*DISPOSABLE. Leere Gruppen entfallen.

Die Geräteliste ist aufsteigend in der jeweiligen Sortierreihenfolge des Wertebereichs (zwei- oder vierstellig) sortiert, wobei zuerst die zweistelligen und dann die vierstelligen Gerätenamen ausgegeben werden.



Die Ausgabe (!) zeigt einen möglichen Geräte-Konflikt im HA-Cluster.

Das Gerät könnte einer hochverfügbaren VM bei einer Übernahme (Failover) auf der anderen Server-Unit nicht zugeordnet werden, im Beispiel oben: AA und AB.

Die Ausgabe (?) markiert ein Gerät, das auf der entfernten Server-Unit im HA-Cluster einer VM zugeordnet, auf der lokalen Server-Unit im HA-Cluster aber nicht konfiguriert ist, im Beispiel oben: 9999.

**Beispiel**

```

/show-vm-device-status units=*std,information=*all,
    select=*par(assign-by-guest=*yes(set-name=sys2impl)) ----- (1)
UNIT DEV-TYPE PAV S ASSIGN-SET USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
D3 D3435 SYS2IMPL SH(I) ( 2) MIXED ----- (2)
    1 MONITOR VM-ADMIN
    2 SYSTEM2 GUEST
D4 D3435 SYS2IMPL(P) SH(D) 2 SYSTEM2 GUEST ----- (3)
D5 D3435 SYS2IMPL EXCL 2 SYSTEM2 VM-ADMIN(P)
X2 HNC SYS2IMPL EXCL 2 SYSTEM2 GUEST ----- (4)
X3 HNC SYS2IMPL EXCL 2 SYSTEM2 GUEST
/show-vm-device-status units=*std,information=*pav,
    select=*par(state=*disposable,pav-attribute=*base) ----- (5)
UNIT DEV-TYPE PAV S ASSIGN-SET USAGE VM-ID/(#VM) ASSIGNED-BY
2300 STDDISK BASE
    (BASE: 2300; ALIAS: 2310,2320,2330)
2301 STDDISK BASE
    (BASE: 2301; ALIAS: 2311,2321,2331)
2302 STDDISK BASE
    (BASE: 2302; ALIAS: 2312,2322,2332)
... (Ausgabe gekürzt)
5400 STDDISK BASE
    (BASE: 5400; ALIAS: 540C)

```

- (1) Der VM2000-Administrator informiert sich über den detaillierten Status der Geräte des Assignment Sets SYS2IMPL. Bei INFORMATION=\*ALL werden auch alle VMs ausgegeben, denen ein Gerät in der Benutzungsart SH(I) zugeordnet ist.
- (2) Die Platte D3 ist den VMs MONITOR und SYSTEM2 zur gemeinsamen Benutzung zugeordnet. Die Benutzungsart ist deshalb SH(I) (SHARED mit indirekter Ein-/Ausgabe). D3 wurde MONITOR explizit, SYSTEM2 implizit zugeordnet.
- (3) Plattengeräte werden bei impliziter Gerätezuordnung in der Benutzungsart SHARED zugeordnet. Die Ein-/Ausgabe erfolgt über Direct-I/O, da die Geräte zunächst nur einer VM zugeordnet sind.
- (4) Sonstige Geräte (siehe [Seite 289](#)) werden bei impliziter Gerätezuordnung in der Benutzungsart EXCLUSIVE zugeordnet.
- (5) Der VM2000-Administrator informiert sich, welche Basis-Geräte (PAV) frei sind. Es sollen detaillierte Informationen über die Konfiguration der PAV-Geräte (Basis- und Alias-Geräte) angezeigt werden.

Siehe auch die ausführlichen Beispiele zur Geräte- und Pubset-Verwaltung auf [Seite 294](#) und auf [Seite 324](#).

## SHOW-VM-GROUP

### Merkmale einer VM-Gruppe ausgeben (S-Server)

**SQ** Auf SQ-Servern stehen keine VM-Gruppen zur Verfügung. Das Kommando wird mit der Meldung VMS3011 bzw. mit dem allgemeinen Returncode VMS9004 abgewiesen.

Mit /SHOW-VM-GROUP werden die Merkmale von VM-Gruppen ausgegeben.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Das Kommando liefert folgende Informationen:

- die Attribute der VM-Gruppe, wie sie mit /CREATE-VM-GROUP bzw. /MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES festgelegt wurden
- die VMs, die der VM-Gruppe zugeordnet sind, und ihre Attribute

SHOW-VM-GROUP
<b>VM-GROUP-NAME = *ALL</b> / <name 1..8> / <b>*BY-MEMBER(...)</b> / <b>*BY-CPU-POOL(...)</b> <b>*BY-MEMBER(...)</b>   <b>VM-IDENTIFICATION =</b> <integer 1..99> / <name 1..8> <b>*BY-CPU-POOL(...)</b>   <b>CPU-POOL-NAME = *STDPOOL</b> / <name 1..8> <b>,INFORMATION = *ATTRIBUTES / *MEMBERS / *ALL</b>

#### VM-GROUP-NAME =

Bestimmt die VM-Gruppe, über die Informationen ausgegeben werden sollen.

#### VM-GROUP-NAME = \*ALL

Informationen über alle VM-Gruppen sollen ausgegeben werden.

#### VM-GROUP-NAME = <name 1..8>

Name der VM-Gruppe.

#### VM-GROUP-NAME = **\*BY-MEMBER(...)**

Bestimmt die VM-Gruppe durch Angabe einer VM, die der VM-Gruppe zugeordnet ist.

#### **VM-IDENTIFICATION =** <integer 1..99> / <name 1..8>

Identifikation der VM durch VM-Index oder VM-Name.

**VM-GROUP-NAME = \*BY-CPU-POOL(...)**

Bestimmt die VM-Gruppen durch Angabe des CPU-Pools, dem die VM-Gruppen zugeordnet sind.

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Name des CPU-Pools.

**INFORMATION =**

Legt die Ausgabeinformation fest.

**INFORMATION = \*ATTRIBUTES**

Nur Attribute der VM-Gruppe.

**INFORMATION = \*MEMBERS**

Nur Informationen über die Mitglieder der VM-Gruppe.

**INFORMATION = \*ALL**

Gesamtinformation der Ausgaben \*ATTRIBUTES und \*MEMBERS.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
2	0	VMS4411	Keine VM-Gruppe eingerichtet (VM-GROUP-NAME=*ALL)
2	0	VMS4623	Dem CPU-Pool sind keine VM-Gruppen zugeordnet
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4400	VM-Gruppe nicht eingerichtet
	64	VMS4428	VM keiner VM-Gruppe zugeordnet
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet

### Ausgabe in S-Variablen (in Benutzertask)

Mit dem Operanden `INFORMATION` des Kommandos wird festgelegt, welche S-Variablen mit Werten versorgt werden. Folgende Angaben sind für `INFORMATION` möglich:

Schreibweise im Kommando	gekürzte Schreibweise in Tabelle
<code>INFORMATION = *ATTRIBUTES</code>	1
<code>INFORMATION = *MEMBERS</code>	2
<code>INFORMATION = *ALL</code>	3

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Name der VM-Gruppe	<code>var(*LIST).VM-GROUP</code>	S	<name 1..8>	1,2,3
Name des CPU-Pools	<code>var(*LIST).CPU-POOL</code>	S	*STDPOOL <name 1..8>	1,2,3
CPU-Quote der VM-Gruppe	<code>var(*LIST).CPU-QUOTA</code>	S	<fixed 0.01..99.99>	1,3
Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe	<code>var(*LIST).MAX-CPU-UTILIZATION</code>	S	<fixed 0.01..100.00>	1,3
Anzahl der VMs, die der VM-Gruppe zugeordnet sind	<code>var(*LIST).NUM-OF-MEMBERS</code>	I	<integer 0..99>	2,3
Index der VM	<code>var(*LIST).MEMBER(*LIST).VM-INDEX</code>	I	<integer 1..99>	2,3
Name der VM	<code>var(*LIST).MEMBER(*LIST).VM-NAME</code>	S	<name 1..8>	2,3
Anteil der VM an der CPU-Quote der VM-Gruppe	<code>var(*LIST).MEMBER(*LIST).MEMBER-CPU-QUOTA</code>	S	<fixed 0.01..99.99>	2,3
Effektiver CPU-Anteil der VM	<code>var(*LIST).MEMBER(*LIST).EFFECTIVE-CPU-QUOTA</code>	S	<fixed 0.01..100.00>	2,3
Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM	<code>var(*LIST).MEMBER(*LIST).MAX-CPU-UTILIZATION</code>	S	<fixed 0.01..100.00>	2,3
Effektive maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM	<code>var(*LIST).MEMBER(*LIST).EFFECTIVE-MAX-UTIL</code>	S	<fixed 0.01..100.00>	2,3

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*ATTRIBUTES***Beispiel*

```
VM-GROUP  CPU-POOL CPU-Q  MAX-U
GCUST1    *STDPool 20.00  20.00
```

*Bedeutung der Ausgabespalten*

VM-GROUP

Identifiziert die VM-Gruppe über ihren Namen.

CPU-POOL

CPU-Pool, dem die VM-Gruppe zugeordnet ist.

\*STDPool Die VM-Gruppe ist dem Standard-CPU-Pool zugeordnet.

CPU-Q

CPU-Quote der VM-Gruppe, so wie sie per Kommando (Operand CPU-QUOTA) vergeben wurde.

MAX-U

Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe, so wie sie per Kommando (Operand MAX-CPU-UTILIZATION) vergeben wurde.



**Ausgabeformat für INFORMATION = \*MEMBERS***Beispiel*

```

VM-GROUP CPU-POOL VM-ID          CPU-Q / EFF-Q   MAX-U / EFF-U
GCUST1   *STDPOOL 2 C1SYS1      1.00 / 10.00   20.00 / 20.00
                   3 C1SYS2      1.00 / 10.00  100.00 / 20.00

```

*Bedeutung der Ausgabespalten*

VM-GROUP

Identifiziert die VM-Gruppe über ihren Namen.

CPU-POOL

CPU-Pool, dem die VM-Gruppe zugeordnet ist.

\*STDPOOL Die VM-Gruppe ist dem Standard-CPU-Pool zugeordnet.

VM-ID

Identifiziert eine VM, die der VM-Gruppe zugeordnet ist, über VM-Index und VM-Name.

NONE Der VM-Gruppe ist keine VM zugeordnet.

CPU-Q / EFF-Q

CPU-Quote der VM in der Form &lt;member-cpu-q&gt; / &lt;effective-cpu-q&gt;.

<member-cpu-q> Mitglieds-CPU-Quote der VM, per Kommando (Operand MEMBER-CPU-QUOTA) eingestellt.

<effective-cpu-q> Effektiver CPU-Anteil der VM, von VM2000 berechnet. Werte < 0,01 werden auf 0,01 aufgerundet.

MAX-U / EFF-U

Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM in der Form <max-cpu-util> / <effective-max-cpu-util>.

<max-cpu-util> Maximale CPU-Leistungsaufnahme, per Kommando (Operand MAX-CPU-UTILIZATION) für die VM eingestellt.

<effective-max-cpu-util> Effektive maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM, von VM2000 berechnet.

**Beispiel**

```
/show-vm-group vm-group-name=*all,information=*all _____ (1)
```

```
VM-GROUP CPU-Q MAX-U
GCUST1 20.00 20.00 _____ (2)
```

```
VM-GROUP VM-ID CPU-Q / EFF-Q MAX-U / EFF-U
GCUST1 2 C1SYS1 1.00 / 10.00 20.00 / 20.00 _____ (3)
        3 C1SYS2 1.00 / 10.00 100.00 / 20.00
```

- (1) Der VM2000-Administrator informiert sich über die vorhandenen VM-Gruppen.
- (2) Es existiert eine VM-Gruppe GCUST1 mit CPU-Quote und maximaler CPU-Leistungsaufnahme von 20.
- (3) Die VM-Gruppe GCUST1 hat zwei Mitglieder C1SYS1 und C1SYS2 mit gleicher CPU-Quote. Die maximale CPU-Leistungsaufnahme von C1SYS2 wurde zwar per Kommando auf 100 gesetzt, wird aber durch den entsprechenden Wert der Gruppe auf 20 reduziert.

Siehe auch das ausführliche [„Beispiel zum Bedienen von VM-Gruppen“](#) auf Seite 182.

## SHOW-VM-RESOURCES

### Status der Betriebsmittel von VM2000 ausgeben

Mit `/SHOW-VM-RESOURCES` wird der Status der Betriebsmittel von VM2000 ausgegeben. Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator und den VM-Administratoren mit `ADMIN-PRIVILEGES=*MAXIMUM` erlaubt.

Das Kommando liefert folgende Informationen:

- die Attribute aller VMs, wie sie per Kommando festgelegt wurden
- den Zustand aller VMs
- den Namen und die Version des Betriebssystems im Gastsystem
- ob ein VM-Administrator mit der VM verbunden ist
- die Privilegien der VMs
- die Anzahl der nicht initialisierten VMs und die größtmögliche Hauptspeichergröße, die beim Einrichten einer VM noch vergeben werden kann
- welcher VM-Gruppe die VM zugeordnet ist
- welchem CPU-Pool die VM zugeordnet ist
- das Scheduling-Verfahren für die VM
- die Einstellungen der VM zur Kontrolle über die reale CPU
- den Zustand der virtuellen CPUs aller VMs und der realen CPUs
- die Zuordnung der Geräte zu den VMs und die freien (nicht einer VM zugeordneten) Geräte; eine Auswahl nach Gerätetypen und -eigenschaften ist möglich
- die den VMs zugeordneten Globalspeicher-Partitionen
- die Verteilung des Hauptspeichers auf die VMs und der freie Hauptspeicher
- die den VMs zugeordneten Monitor-Jobvariablen
- Übersicht über die Konfiguration des Servers
- Übersicht über die Konfiguration der VMs im HA-Cluster (SQ-Server)
- die Zuordnung der „Channel Subsystem Monitoring Facility“ (S-Server, siehe [Seite 392](#))

**SHOW-VM-RESOURCES**

```

INFORMATION = *STD / *CPU / *UNITS / *GS / *MEMORY / *MONJV / *PRIVILEGES /
          *CONFIGURATION / *HA-CLUSTER / *ALL

,UNITS = *ALL / list-poss(28): *DEVICE-RANGE(...) / <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>
  *DEVICE-RANGE(...)
    |
    | FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
    | ,TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
,TYPE = *ANY / *SD / *VC / <family> / <device>
,ATTRIBUTES = *ALL / *ASSIGNED / *FREE
,VM-IDENTIFICATION = *VM2000 / <integer 1..99> / <name 1..8 with-wild(20)> /
          *BY-VM-GROUP(...) / *BY-CPU-POOL(...)
  *BY-VM-GROUP(...)
    |
    | VM-GROUP-NAME = <name 1..8>
  *BY-CPU-POOL(...)
    |
    | CPU-POOL-NAME = *STDPOOL / <name 1..8>

```

**INFORMATION =**

Legt die Ausgabeinformation fest.

**INFORMATION = \*STD**

Nur Attribute und Status der VMs.

**INFORMATION = \*CPU**

Nur Informationen über den CPU-Zustand.

**INFORMATION = \*UNITS**

Nur Ausgabe der Geräte.

**INFORMATION = \*GS**

Nur Informationen über den Globalspeicher.

**INFORMATION = \*MEMORY**

Nur Verteilung des Hauptspeichers.

**INFORMATION = \*MONJV**

Nur Informationen über die Monitor-Jobvariablen.

**INFORMATION = \*PRIVILEGES**

Nur Informationen über die Privilegien der VMs.

**INFORMATION = \*CONFIGURATION**

Nur die Übersicht über die Konfiguration des Servers.

**INFORMATION = \*HA-CLUSTER**

Nur die Übersicht über die Konfiguration der VMs im HA-Cluster (SQ-Server).

**INFORMATION = \*ALL**

Gesamtinformation der Ausgaben \*STD, \*CPU, \*UNITS, \*GS, \*MEMORY, \*MONJV und \*PRIVILEGES, nicht aber \*CONFIGURATION und \*HA-CLUSTER.

**UNITS =**

Legt die Geräte fest, deren Zuordnung ausgegeben werden soll. Dieser Operand wird nur bei gleichzeitiger Angabe von INFORMATION=\*UNITS/\*ALL ausgewertet.

**UNITS = \*ALL**

Die Zuordnung **aller** Geräte wird in Listenform ausgegeben. Die Operanden TYPE und ATTRIBUTES werden berücksichtigt.

**UNITS = \*DEVICE-RANGE(...)**

Für alle in diesem Namensbereich liegenden Geräte soll deren Zuordnung in Listenform ausgegeben werden. Die Operanden TYPE und ATTRIBUTES werden berücksichtigt.



Gerätenamen <x-text 4..4> werden von FROM nach TO gemäß hexadezimaler Sortierung ausgewählt. Sonst werden Gerätenamen <alphanum-name 2..2> gemäß alphabetischer Sortierung ausgewählt.

**FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt den Anfang des Namensbereichs.

**TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt das Ende des Namensbereichs. Der mnemotechnische Gerätenamen muss im gleichen Wertebereich (2- oder 4-stellige mn) wie der FROM-Gerätenamen liegen und in der aufsteigenden Sortierreihenfolge des Wertebereichs größer oder gleich dem FROM-Gerätenamen sein.

**UNITS = <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>**

Legt die Geräte fest, deren Zuordnung ausgegeben werden soll.

Bei Verwendung von Wildcards erfolgt die Ausgabe in Listenform.

Ohne Wildcards wird für jedes angegebene Gerät eine entsprechende Meldung ausgegeben (der Operand ATTRIBUTES wird bei der Ausgabe auf SYSOUT ignoriert, hat aber bei der Ausgabe in S-Variable eine Bedeutung, siehe [Seite 584](#)).

**TYPE =**

Auswahl der Geräte nach Geräteeigenschaften. Dieser Operand wird nur ausgewertet bei gleichzeitiger Angabe von INFORMATION=\*UNITS/\*ALL.

**TYPE = \*ANY**

Keine Auswahl nach Geräteeigenschaften.

**TYPE = \*SD**

Ausgabe der Geräte, die als gemeinsam benutzbar erklärt sind.

**TYPE = \*VC**

Ausgabe der Geräte, die als virtuelle Konsole zugeordnet sind (ATTRIBUTES=\*ASSIGNED) oder zugeordnet werden können (ATTRIBUTES=\*FREE).

**TYPE = <family>**

Ausgabe aller Geräte der angegebenen Gerätefamilie.

<family>	Gerätefamilie
*CONSOLE	Bedienplatz (Konsole)
*PRINTER	Drucker
*FAM50	spezielle Geräte
*TD	DFÜ-Gerät
*EXOTIC	physikalisch unterstütztes Gerät (ADAM)
*UR	Unit-Record Gerät
*DISK	Plattengerät
*UNMTAPE	unimodales Bandgerät
*MBK	Magnetbandkassettengerät
*BIMTAPE	bimodales Bandgerät
*TAPE	Bandgerät

**TYPE = <device>**

Ausgabe aller Geräte des angegebenen Gerätetyps.

Die möglichen Gerätetypen befinden sich in der Gerätetyp-Tabelle (Spalte Gerätetyp) im Handbuch „Systeminstallation“ [1]. Im Dialog werden mit TYPE=? die möglichen Geräte- und Volumetypen angezeigt. Die auf dem aktuellen System vorhandenen Gerätetypen können z.B. mit /SHOW-DEVICE-CONFIGURATION ermittelt werden.

**ATTRIBUTES =**

Auswahl von Geräten bzw. Hauptspeicher danach, ob sie einer VM zugeordnet sind oder einer VM zugeordnet werden können.

Dieser Operand wird bei Geräten nur ausgewertet bei gleichzeitiger Angabe von `UNITS=*ALL/*DEVICE-RANGE/<alphanum-name>` mit Angabe von Wildcards.



Bei Ausgabe in S-Variablen ist die Wirkung dieses Operanden auf Hauptspeicher erweitert, siehe [Seite 584](#).

**ATTRIBUTES = \*ALL**

Informationsausgabe für alle Geräte bzw. für den gesamten Hauptspeicher.

**ATTRIBUTES = \*ASSIGNED**

Ausgegeben werden der Hauptspeicher der VM bzw. die Geräte, die einer VM zugeordnet sind.

**ATTRIBUTES = \*FREE**

Ausgegeben werden der Hauptspeicher bzw. die Geräte, die einer VM zugeordnet werden können (`DISPOSABLE`).

**VM-IDENTIFICATION =**

Identifikation der virtuellen Maschine.



Der Operand wird für `INFORMATION=*CONFIGURATION/*HA-CLUSTER` nicht ausgewertet.

**VM-IDENTIFICATION = \*VM2000**

Für alle eingerichteten VMs wird die Information ausgegeben.

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8 with-wild(20)>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**VM-IDENTIFICATION = \*BY-VM-GROUP(...)**

Für alle VMs, die der VM-Gruppe zugeordnet sind, wird die Information ausgegeben (S-Server).

**VM-GROUP-NAME = <name 1..8>**

Name der VM-Gruppe.

**VM-IDENTIFICATION = \*BY-CPU-POOL(...)**

Für alle VMs, die dem CPU-Pool zugeordnet sind, wird die Information ausgegeben.

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Name des CPU-Pools.

**Kommando-Returrncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	VMS4035	Kein entsprechendes Gerät gefunden (ATTRIBUTES oder TYPE)
1	0	VMS4180	Vorgegebene Gerätemenge ist leer (INFORMATION=*ALL/*UNITS)
2	0	VMS2200	VM2000 läuft nicht auf einer Server-Unit in einem HA-Cluster
2	0	VMS4001	Keine VM mit passendem Namen gefunden
2	0	VMS4403	Der VM-Gruppe ist keine VM zugeordnet
2	0	VMS4613	Dem CPU-Pool ist keine VM zugeordnet
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert (z.B. TYPE oder *DEVICE-RANGE)
	64	VMS3003	Ungültige Kombination von Operanden
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4400	VM-Gruppe nicht eingerichtet
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet
	130	VMS2201	Information über den HA-Cluster nicht verfügbar

### Garantierte Meldungen

Nur bei UNITS-Angabe ohne \*DEVICE-RANGE und ohne Angabe von Wildcards: VMS4006

### Ausgabe in S-Variablen (in Benutzertask)

Mit dem Operanden INFORMATION des Kommandos wird festgelegt, welche S-Variablen mit Werten versorgt werden. Folgende Angaben sind für INFORMATION möglich:

Schreibweise im Kommando	gekürzte Schreibweise in Tabelle
INFORMATION = *STD	1
INFORMATION = *CPU	2
INFORMATION = *GS	3
INFORMATION = *MONJV	4
INFORMATION = *PRIVILEGES	5
INFORMATION = *CONFIGURATION	6
INFORMATION = *UNITS, ATTRIBUTE=*ALL/*ASSIGNED	7
INFORMATION = *MEMORY, ATTRIBUTE=*ALL/*ASSIGNED	8
INFORMATION = *ALL, ATTRIBUTE=*ALL/*ASSIGNED	9
INFORMATION = *UNITS, ATTRIBUTE=*FREE <sup>1</sup>	10
INFORMATION = *MEMORY, ATTRIBUTE=*FREE <sup>1</sup>	11
INFORMATION = *ALL, ATTRIBUTE=*FREE <sup>1</sup>	12
INFORMATION=*HA-CLUSTER	13

<sup>1</sup> Die Bedeutung von ATTRIBUTE=\*FREE, die bei Ausgabe auf SYSOUT nur für Geräte relevant ist, wurde für die Ausgabe in S-Variablen erweitert. Durch die Angabe von ATTRIBUTE=\*FREE werden für INFORMATION=\*UNITS/\*MEMORY/\*ALL die beschriebenen Informationen über die freien Geräte bzw. Hauptspeicher ausgegeben, die bei SYSOUT-Ausgabe den VM-spezifischen Informationen folgen.



Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Index der VM	var(*LIST).VM-INDEX	I	<integer 1..99>	1 - 6, 7 - 9
Name der VM	var(*LIST).VM-NAME	S	<name 1..8>	1 - 6, 7 - 9
Multiprozessorgrad der VM	var(*LIST).NUM-OF-CPU	I	<integer 1..32>	1,2,9
Anzahl der virtuellen Spare-CPU's der VM	var(*LIST).NUM-OF-VM-SPARE-CPU	I	<integer 0..15>	1,2,9
Name des CPU-Pools	var(*LIST).CPU-POOL	S	*STDPOOL <name 1..8>	1,2,9
CPU-Quote der VM (Ganzzahl)	var(*LIST).CPU-QUOTA	I	<integer 1..99>	1,2,9
CPU-Quote der VM (exakt)	var(*LIST).FINE-CPU-QUOTA	S	<fixed 0.01..99.99>	1,2,9
Effektiver CPU-Anteil der VM	var(*LIST).EFFECTIVE-CPU-QUOTA	S	<fixed 0.01..100.00>	1,2,9
Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (Ganzzahl)	var(*LIST).MAX-CPU-UTILIZATION	I	<integer 1..100>	1,2,9
Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (exakt)	var(*LIST).FINE-MAX-UTIL	S	<fixed 0.01..100.00>	1,2,9
Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM (effektiv)	var(*LIST).EFFECTIVE-MAX-UTIL	S	<fixed 0.01..100.00>	1,2,9
Name der VM-Gruppe	var(*LIST).VM-GROUP	S	*NONE <name 1..8>	1,2,9
Ist das Privileg IO-RESET zugewiesen?	var(*LIST).IO-PRIVIL	B	TRUE / FALSE	1,5,9
Ist das Privileg IO-PRIORITY zugewiesen?	var(*LIST).IO-PRIO-PRIVIL	B	TRUE / FALSE	1,5,9
Ist das Privileg ASSIGN-BY-GUEST für mindestens einen Assignment Set zugewiesen?	var(*LIST).ASS-BY-GUEST-PRIVIL	B	TRUE / FALSE	1,5,9
Ist das Privileg AUTO-SNAP-ASSIGNMENT zugewiesen?	var(*LIST).AUTO-SNAP-PRIVIL	B	TRUE / FALSE	1,5,9
Größe des Hauptspeichers der VM in MByte	var(*LIST).MEM-SIZE	S	<integer 1..1048576>	1,8,9
Minimale Größe des Hauptspeichers der VM in MByte	var(*LIST).MIN-MEM-SIZE	S	<integer 1..1048576> *UNDEF	1,8,9
Maximale Größe des Hauptspeichers der VM in MByte	var(*LIST).MAX-MEM-SIZE	S	<integer 1..1048576> *UNDEF	1,8,9
Neue Größe des Hauptspeichers für die VM bei Hauptspeicher-Rekonfiguration in MByte	var(*LIST).PLANNED-MEM-SIZE	S	*UNDEF <integer 1..1048576>	1,8,9
Größe des Hauptspeichers für BS2000/OSD in MByte	var(*LIST).BS2-MEM-SIZE	I	<integer 1..1048576>	1,8,9
Maximale IO-Leistungsaufnahme der VM	var(*LIST).MAX-IO-UTILIZATION	I	<integer 1..100>	1,9

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Wird die IO-Leistungsaufnahme von IOLVM überwacht?	var(*LIST).MAX-IO-UTIL-ACTIVE	B	TRUE / FALSE	1,9
Status der VM	var(*LIST).STA	S	*INIT-ONLY / *RUN *WAIT / *DOWN / *MIGRATING	1,9
Ist die VM im Wartezustand durch ein globales /HOLD-VM des VM2000-Administrators?	var(*LIST).WAIT-GLOBAL	B	TRUE / FALSE	1,9
Ist die VM im Wartezustand durch ein selektives /HOLD-VM des VM2000-Administrators?	var(*LIST).WAIT-SEL	B	TRUE / FALSE	1,9
Ist die VM im Wartezustand durch ein /HOLD-VM des VM-Administrators?	var(*LIST).WAIT-BY-VM-ADM	B	TRUE / FALSE	1,9
Ist die VM im VM2000-internen Wartezustand?	var(*LIST).WAIT-INTERNAL	B	TRUE / FALSE	1,9
Ist ein VM-Administrator angeschlossen?	var(*LIST).VM-ADM	B	TRUE / FALSE	1,9
Gast-Betriebssystem	var(*LIST).GUEST-TYPE	S	BS2-OSD *UNKNOWN	1,9
Version des Gast-Betriebssystems	var(*LIST).GUEST-VERSION	S	<c-string 1..8> *UNKNOWN	1,9
Scheduling-Verfahren	var(*LIST).SCHEDULE	S	*NONE *BY-TIMESLICE *DEDICATED-CPUS	2,9
CPU-Quota (exakt) der VM-Gruppe, wenn die VM einer VM-Gruppe zugeordnet ist	var(*LIST).VM-GROUP-CPU-QUOTA	S	*NONE <fixed 0.01..99.99>	2,9
Einstellung für VM-ACTIVE-IDLE	var(*LIST).VM-ACTIVE-IDLE	S	*NO *AT-DEDICATED-CPUS	2,9
Virtuelle CPUs der VM	var(*LIST).VIRT-CPU(*LIST).NUM	S	<x-text 2..2>	2,9
Status der virtuellen CPUs der VM	var(*LIST).VIRT-CPU(*LIST).STA	S	*RUN / *IDLE / *INIT *WAIT / *STOP / *HALT *BLOCK / *SLEEP *OFFLINE	2,9
Partition des Globalspeichers, die der VM zugeordnet ist	var(*LIST).PART-ID	S	<name 1..8> / *REAL *VIRTUAL / *NONE	3,9
Benutzungsart des Global-speichers der VM	var(*LIST).GS-ATTR	S	*SHARE / *EXCL *UNDEF	3,9
Größe des Globalspeichers der VM in MByte	var(*LIST).GS-SIZE	I	<integer 0..134 217 728>	3,9

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Modus des Globalspeichers der VM	var(*LIST).GS-MODE	S	*MONO / *DUAL *NONE	3,9
Zustand des Globalspeichers der VM	var(*LIST).GS-STA	S	*ASSIGN *REMOVE / *NONE	3,9
Monitor-Jobvariable zur Überwachung der VM	var(*LIST).VM-MONJV	S	<name 1..54> / *NONE	4,9
Monitor-Jobvariable zur Überwachung der Hauptspeicher-Rekonfiguration für die VM	var(*LIST).RECONF-MONJV	S	<name 1..54> / *NONE	4,9
Kommando-/Funktionsumfang für VM2000-Administrator (Monitor-VM) und VM-Administrator	var(*LIST).ADM-PRIVIL	S	*VM2000-MIN / *VM2000-STD / *VM-STD / *VM-MAX	5,9
Angabe der Assignment Sets für die VM ASSIGN-BY-GUEST=*YES(...)	var(*LIST).ASSIGNMENT-SET-SPEC	S	*NONE / *ALL / *EXCEPT / *LIST	5,9
Liste der Assignment Sets für die VM (nur *EXCEPT / *LIST)	var(*LIST).ASSIGNMENT-SET(*LIST)	S	*STDSET / <name 1..8>	5,9
Anzahl der realen Normal-CPU's des Servers	var(*LIST).NUM-OF-NORMAL-CPUS	I	<integer 1..64>	6
Anzahl der Extra-CPU's des Servers	var(*LIST).NUM-OF-EXTRA-CPUS	I	<integer 0..63>	6
Anzahl der Spare-CPU's des Servers	var(*LIST).NUM-OF-SPARE-CPUS	I	<integer 0..63>	6
Maximal mögliche Anzahl virtueller CPU's für eine VM	var(*LIST).MAX-NUM-CPUS-PER-VM	I	<integer 1..32>	6
Anzahl aller möglichen virtuellen CPU's	var(*LIST).NUM-OF-VIRT-CPUS	I	<integer 1..3168>	6
Wert des VM2000-Parameters PATH-GROUP-ID	var(*LIST).PATH-GROUP-ID-MODE	S	*COMPLEX *FROM-SYSID	6
Anzeige ob VM2000 auf einer Server-Unit in einem HA-Cluster abläuft	var(*LIST).HA-CLUSTER	B	TRUE / FALSE	6
Größe des für VM2000 verfügbaren Hauptspeichers in MByte	var(*LIST).REAL-MEM-SIZE	I	<integer 1..1048576>	6
Minimale Größe des von VM2000 benötigten Hauptspeichers in MByte	var(*LIST).REAL-MIN-MEM-SIZE	I	<integer 1..1048576>	6
Größe des für VM2000 zur Verfügung stehenden Globalspeichers in MByte	var(*LIST).GS-SIZE	I	<integer 0..134217728>	6
Hauptspeichergöße aller XenVMs (inkl. Domäne 0) in MByte	var(*LIST).FOREIGN-MEM-SIZE		<integer 0..1048576>	6

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Größe des Hauptspeichers des VM2000-Hypervisors in MByte	var(*LIST).HYPERVISOR-SIZE	I	<integer 0..255>	6
Anfangsadresse des Hauptspeichers des VM2000-Hypervisors in MByte	var(*LIST).HYPERVISOR-LOCATION	S	<x-text 1..8> *SPREAD	6
Reale CPUs des Servers	var(*LIST).REAL-CPU(*LIST).ID	S	<x-text 2..2>	6
CPU-Pool, dem eine reale CPU zugeordnet ist	var(*LIST).REAL-CPU(*LIST).CPU-POOL	S	<name 1..8> *STDPOOL / *NONE / *POOL0 / *FOREIGN	6
Status der realen CPUs des Servers	var(*LIST).REAL-CPU(*LIST).STA	S	*ATT / *DET / *ERR / *OFFLINE *WAIT-FOR-MAINT	6
Art der realen CPUs des Servers	var(*LIST).REAL-CPU(*LIST).ATTR	S	*NORMAL / *EXTRA / *FOREIGN / *SPARE / *UNUSED	6
Max. Anzahl VMs für diesen Server	var(*LIST).MAX-VMs	I	<integer 1..99>	6
Max. Anzahl VM-Gruppen für diesen Server	var(*LIST).MAX-VM-GROUPS	I	<integer 0..50>	6
Max. Anzahl CPU-Pools für diesen Server	var(*LIST).MAX-CPU-POOLS	I	<integer 1..64>	6
Standardwert des Assignment Sets (VM2000-Parameter ASSIGN-BY-GUEST=*NO/*YES)	var(*LIST).ASSIGNMENT-SET-DEF	S	*NONE / *STDSET	6
Assignment Set für neu hinzukommende Geräte	var(*LIST).ASSIGNMENT-SET-NEW	S	*NONE / *STDSET / <name 1..8>	6
Geräte der VM	var(*LIST).UNIT(*LIST).MN	S	<alphanum-name 2..2> <x-text 4..4>	7,9
Wer hat das Gerät der VM zugeordnet?	var(*LIST).UNIT(*LIST).ASS-BY	S	*VM-ADMIN *GUEST / *UNDEF	7,9
Benutzungsart des Geräts	var(*LIST).UNIT(*LIST).USAGE	S	*EXCL / *SHARED *UNDEF	7,9
Ist das Gerät eine virtuelle Konsole?	var(*LIST).UNIT(*LIST).VC	B	TRUE / FALSE	7,9
Ist das Gerät im KEEP-Modus?	var(*LIST).UNIT(*LIST).KEEP	B	TRUE / FALSE	7,9
Anfangsadresse des Hauptspeichers der VM in MByte	var(*LIST).LOCATION	S	<x-text 1..8> *SPREAD	8,9
Geräte, die keiner VM zugeordnet sind	var(*LIST).UNIT(*LIST).MN	S	<alphanum-name 2..2> <x-text 4..4>	10,12
Benutzungsart des freien Geräts	var(*LIST).UNIT(*LIST).USAGE	S	*SHARED / *UNDEF	10,12
Ist das freie Gerät eine virtuelle Konsole?	var(*LIST).UNIT(*LIST).VC	B	TRUE / FALSE	10,12

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Ist das freie Gerät im KEEP-Modus?	var(*LIST).UNIT(*LIST).KEEP	B	TRUE / FALSE	10,12
Größte mögliche Hauptspeichergröße für eine neue VM in MByte (siehe Hinweis auf <a href="#">Seite 598</a> )	var(*LIST).LARG-FREE-DOM	I	<integer 0..1048576>	11,12
Anfangsadresse eines freien Hauptspeichers in MByte	var(*LIST).MEM-SLICE(*LIST).BEGIN	S	<x-text 1..8> *SPREAD	11,12
Endadresse des freien Hauptspeichers in MByte	var(*LIST).MEM-SLICE(*LIST).END	S	<x-text 1..8> *SPREAD	11,12
Größe des freien Hauptspeichers in MByte	var(*LIST).MEM-SLICE(*LIST).SIZE	I	<integer 1..1048576>	11,12
Name der Server-Unit im HA-Cluster	var(*LIST).SERVER_UNIT-NAME	S	<name 1..64>	13
Größe des Hauptspeichers, der auf der Server-Unit im HA-Cluster für nicht-hochverfügbare XenVMs belegt ist (in MByte)	var(*LIST).FOREIGN-MEM-SIZE-NHA	I	<integer 0..1048576>	13
Größe des Hauptspeichers, der auf der Server-Unit im HA-Cluster für hochverfügbare XenVMs belegt ist (in MByte)	var(*LIST).FOREIGN-MEM-SIZE-HA	I	<integer 0..1048576>	13
Anzahl der BS2000-VMs, die auf der lokalen Server-Unit im HA-Cluster noch eingerichtet werden können	var(*LIST).FREE-VMS	I	<integer 0..98>	13
Konflikt im HA-Cluster wegen der Anzahl BS2000-VMs, die auf der lokalen Server-Unit im HA-Cluster noch eingerichtet werden können?	var(*LIST).FREE-VMS-CONFL	B	TRUE / FALSE	13
Größte mögliche Hauptspeichergröße, mit der eine VM auf der lokalen Server-Unit im HA-Cluster noch eingerichtet werden kann (in MByte)	var(*LIST).FREE-MEM-SIZE	I	<integer 0..1048576>	13
Konflikt im HA-Cluster wegen der größten möglichen Hauptspeichergröße, mit der eine VM auf der lokalen Server-Unit im HA-Cluster noch eingerichtet werden kann?	var(*LIST).FREE-MEM-SIZE-CONFL	B	TRUE / FALSE	13
Konflikt im HA-Cluster wegen des vorgegebenen Index der VM?	var(*LIST).VM(*LIST).SPEC-VM-INDEX-CONFL	B	TRUE / FALSE	13

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Vorgegebener Index für die VM auf der Server-Unit im HA-Cluster (0: *ANY)	var(*LIST).VM(*LIST).SPEC-VM-INDEX	I	<integer 0..99>	13
Aktueller Index der VM auf der Server-Unit im HA-Cluster (0: VM nach Übernahme (Fail-over) nicht gestartet)	var(*LIST).VM(*LIST).CURR-VM-INDEX	I	<integer 0..99>	13
Name der VM auf der Server-Unit im HA-Cluster	var(*LIST).VM(*LIST).VM-NAME	S	<name 1..8>	13
Ist die VM auf der Server-Unit im HA-Cluster hochverfügbar?	var(*LIST).VM(*LIST).HA	B	TRUE / FALSE	13
Name des CPU-Pools der VM auf der Server-Unit im HA-Cluster	var(*LIST).VM(*LIST).CPU-POOL	S	*STDPOOL / <name 1..8>	13
Multiprozessorgrad der VM auf der Server-Unit im HA-Cluster	var(*LIST).VM(*LIST).NUM-OF-CPUS	I	<integer 1..32>	13
Größe des Hauptspeichers der VM auf der Server-Unit im HA-Cluster in MByte	var(*LIST).VM(*LIST).MEM-SIZE	I	<integer 1..1048576>	13
Angabe der Assignment Sets für die VM auf der Server-Unit im HA-Cluster	var(*LIST).VM(*LIST).ASSIGNMENT-SET-SPEC	S	*NONE / *ALL / *EXCEPT / *LIST	13
Liste der Assignment Sets für die VM auf der Server-Unit im HA-Cluster	var(*LIST).VM(*LIST).ASSIGNMENT-SET(*LIST)	S	*STDSET / <name 1..8> / ' '	13

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*STD***Beispiel*

VM-ID	VM-GROUP(G)	CPU-Q	MAX-U	PROC	MEM-SIZE	MAX-IO
1	MONITOR	*STDPOOL(P)	30.00	100.00	2(+1)	128 MB (100)
2	SYSTEM2	*STDPOOL(P)	20.00	100.00	2(+1)	128 MB (100)
3	SYSTEM3	*STDPOOL(P)	50.00	100.00	4(+1)	256 MB (100)

VM-ID	STATE	GUEST	VERSION	ADMIN	PRIV
1	MONITOR	RUNNING	BS2-OSD V09.0A	YES	AG,AS
2	SYSTEM2	RUNNING	BS2-OSD V08.0A	NO	AS
3	SYSTEM3	INIT-ONLY	UNKNOWN	NO	AS

F R E E VM:12 LARGEST-DOMAIN: 3558 MB

*Bedeutung der Ausgabespalten*

VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

CPU-POOL(P)

VM-GROUP(G)

Zeigt an, ob die VM einer VM-Gruppe zugeordnet ist. Wenn die VM keiner VM-Gruppe zugeordnet ist, dann wird der CPU-Pool angezeigt, dem die VM zugeordnet ist.

Ob die VM einer VM-Gruppe zugeordnet ist wird in Form eines Suffix angezeigt:

&lt;vm-group-name&gt;(G) Die VM ist einer VM-Gruppe zugeordnet, unter CPU-Q wird die Mitglieds-CPU-Quote der VM ausgegeben.

&lt;cpu-pool-name&gt;(P) Die VM ist keiner VM-Gruppe zugeordnet, unter CPU-Q wird die CPU-Quote der (Einzel-)VM ausgegeben.

CPU-Q

CPU-Quote der VM, so wie sie per Kommando eingestellt wurde. Für VMs, die einer VM-Gruppe zugeordnet sind, ist dies die Mitglieds-CPU-Quote (Operand MEMBER-CPU-QUOTA), sonst die CPU-Quote der (Einzel-)VM (Operand CPU-QUOTA).

MAX-U

Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM, so wie sie per Kommando (Operand MAX-CPU-UTILIZATION) eingestellt wurde.

PROC

Virtuelle CPUs der VM in der Form m oder m(+n).

m Anzahl der virtuellen Normal-CPU's der VM (Multiprozessorgrad der VM)

n Anzahl der virtuellen Spare-CPU's der VM

MEM-SIZE

Aktuelle HauptspeichergroÙe der VM in MByte.

## MAX-IO

Maximale IO-Leistungsaufnahme der VM, so wie sie per Kommando (Operand MAX-IO-UTILIZATION) eingestellt wurde. Wenn der Wert in runden Klammern angegeben wird, dann wird sie derzeit nicht von der IORM-Funktion IOLVM überwacht, siehe [Seite 360](#).

## STATE

Zustand, in dem sich die VM befindet. Überlagerte Zustände werden durch „+“ verknüpft, z.B. WAIT(GLB+VMA).

INIT-ONLY	Die VM ist initialisiert (nach /CREATE-VM oder /RESET-VM), es ist aber noch kein Gastssystem gestartet worden
RUNNING	Das Gastssystem auf der VM wurde gestartet und läuft
WAIT(...)	Die VM ist im Wartezustand, das Gastssystem ruht (Ursache)
WAIT(GLB)	Globaler HOLD (/HOLD-VM *ALL) des VM2000-Administrators
WAIT(INT)	VM2000-interner Wartezustand der VM, z.B. während /MOVE-VM
WAIT(SEL)	Selektiver HOLD (/HOLD-VM VM-ID=2..n) des VM2000-Administrators
WAIT(VMA)	/HOLD-VM des VM-Administrators für seine VM
DOWN	Das Gastssystem auf der VM ist beendet (nach Shutdown oder SETS im Gastssystem)
MIGRATING	Für die VM läuft eine Live Migration (SQ-Server)

## GUEST

Betriebssystem im Gastssystem (z.B. BS2-OSD).

UNKNOWN Das Betriebssystem ist (noch) nicht bekannt (z.B. in der Startup-Phase).

## VERSION

Version des Betriebssystems im Gastsystem in der Form Vnn.na.

Wenn das Betriebssystem (noch) nicht bekannt ist (UNKNOWN in der Spalte GUEST), dann werden hier Leerzeichen ausgegeben.

## ADMIN

Zeigt an, ob ein VM-Administrator mit der virtuellen Maschine verbunden ist (YES/NO).

## PRIV

Privilegien der VM (AG=ASSIGN-BY-GUEST / IO-R=IO-RESET / AS=AUTO-SNAP-ASSIGNMENT / IO-P=IO-PRIORITY).

In der letzten Zeile der Ausgabeinformation, eingeleitet mit FREE, wird die Anzahl der noch nicht initialisierten VMs und die größte mögliche Hauptspeichergroße für eine neue VM angezeigt.

**S** Wenn die Funktion „Channel Subsystem Monitoring Facility“ in einer der ausgewählten VMs eingeschaltet ist, dann wird der VM2000-Administrator bei INFORMATION=\*STD/\*ALL mit der Meldung VMS2035 darüber informiert (siehe [Seite 392](#)).

**SQ** Siehe den Hinweis zu FREE auf [Seite 598](#).



**Ausgabeformat für INFORMATION = \*CPU***Beispiel*

```

VM-ID          CPU-POOL  GR-CPU-Q  CPU-Q/ EFF-Q  MAX-U/ EFF-U  PROC
1 MONITOR      *STDPOOL              30.00/ 30.00 100.00/ 50.00 2(+1)
2 SYSTEM2      *STDPOOL              20.00/ 20.00 100.00/ 50.00 2(+1)
3 SYSTEM3      *STDPOOL              50.00/ 50.00 100.00/100.00 4(+1)

VM-ID          SCHED ACT-I  VIRT CPUS
1 MONITOR      DC      NO      00(RUN),01(RUN),02(OFF)
2 SYSTEM2      DC      NO      00(RUN),01(RUN),02(OFF)
3 SYSTEM3      -       NO      00(WAIT),01(WAIT),02(WAIT),03(WAIT),04(OFF)

```

*Bedeutung der Ausgabespalten*

VM-ID / PROC

**Wie** INFORMATION=\*STD.

CPU-POOL

**Zeigt an, welchem CPU-Pool die VM zugeordnet ist.**

GR-CPU-Q

**Zeigt an, ob die VM einer VM-Gruppe zugeordnet ist.**

**Wenn die VM einer VM-Gruppe zugeordnet ist, dann wird hier die CPU-Quota der VM-Gruppe und unter CPU-Q die Mitglieds-CPU-Quote der VM ausgegeben.**

**Wenn die VM keiner VM-Gruppe zugeordnet ist, dann werden hier Leerzeichen und unter CPU-Q die CPU-Quote der (Einzel-)VM ausgegeben.**

CPU-Q/EFF-Q

**CPU-Quote der VM in der Form <cpu-quota> / <effective-cpu-quota>. Dabei ist:**

<cpu-quota> CPU-Quote der VM, so wie sie per Kommando eingestellt wurde. Für VMs, die einer VM-Gruppe zugeordnet sind, ist dies die Mitglieds-CPU-Quote (Operand MEMBER-CPU-QUOTA), sonst die CPU-Quote der (Einzel-)VM (Operand CPU-QUOTA).

<effective-cpu-quota> Effektiver CPU-Anteil der VM, von VM2000 berechnet. Werte < 0,01 werden auf 0,01 aufgerundet.

MAX-U/EFF-U

**Maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM in der Form <max-cpu-util> / <effective-max-cpu-util>. Dabei ist:**

<max-cpu-util> Maximale CPU-Leistungsaufnahme, per Kommando (Operand MAX-CPU-UTILIZATION) für die VM eingestellt.

<effective-max-cpu-util> Effektive maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM, von VM2000 berechnet.

## SCHED

Scheduling-Verfahren:

- Es ist keine virtuelle CPU ablauffähig
- DC Feste CPU-Zuteilung (Dedicated CPUs)
- TS Zeitscheibenverfahren (Time Slice)

## ACT-I

Einstellung zur Kontrolle der realen CPU bei fester CPU-Zuteilung:

- NO Die reale CPU wird der VM entzogen, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand, „Idle“).
- AT-DC Die VM behält die Kontrolle über die reale CPU auch dann, wenn die darauf ablaufende virtuelle CPU der VM untätig ist (unterbrechbarer Wartezustand, „Idle“, S-Server).

## VIRT CPUS

Virtuelle Normal- und Spare-CPU's der VM in der Form <cpu-id>(<vstate>),....

- <cpu-id> Kennzeichen der CPU.
- <vstate> Zustand, in dem sich die virtuelle CPU befindet, siehe [Seite 216](#) (RUN / IDLE / INIT / WAIT / STOP / HALT / BLOCK / SLEEP / OFF).

Bei VM-IDENTIFICATION=\*VM2000 folgen auf die Ausgabeinformation für die virtuellen CPU's der VMs noch die Ausgabeinformationen für alle realen CPU's des Servers, gruppiert nach der Art der CPU und dem CPU-Pool, dem die CPU zugeordnet ist.

*Beispiel*

CPU-ATTR	CPU-POOL	REAL CPUS
NORMAL	*STDPOOL	00(ATT),01(ATT),02(ATT),03(ATT)
EXTRA	*STDPOOL	04(DET)
SPARE		05(DET)

*Bedeutung der Ausgabespalten*

## CPU-ATTR

Art der CPU (NORMAL / EXTRA / SPARE / FOREIGN / UNUSED), siehe [Seite 213](#).

## CPU-POOL

Identifiziert den CPU-Pool, dem die reale CPU zugeordnet ist, durch seinen Namen.

- \*STDPOOL Standard-CPU-Pool.
- \*POOL0 Pool der Domäne 0 (SQ-Server).
- \*FOREIGN Pool für die XenVMs (SQ-Server).

## REAL CPUS

CPU-Identifikation und Zustand in der Form <cpu-id>(<rstate>),....

- <cpu-id> Kennzeichen der realen CPU.
- <rstate> Zustand, in dem sich die reale CPU befindet, siehe [Seite 214](#) (ATT / DET / WFM / ERR / OFF).

## Ausgabeformat für INFORMATION = \*UNITS

### Beispiel

```

VM-ID      UNITS
 1 MONITOR  ASSIGNED BY VM-ADMIN
              EXCL:  C2,C3,V0,V1,2430,2431,2432,2433
              SHARED: 22F4,22F5,22F6,22F7,58F2
              ASSIGNED BY GUEST
              SHARED: E062
 2 SYSTEM2  ASSIGNED BY VM-ADMIN
              EXCL:  CH,CI,E05F,E060,E061
              SHARED: E062
 3 SYSTEM3  NO CORRESPONDING DEVICE ASSIGNED
DISPOSABLE UNASS:  CB(VC),CC(VC),CD(VC),CE(VC),CF,CG,CJ,CK,CL, ...
              SHARED: 22F4,22F5,22F6,22F7,58F2,E062

```

### Bedeutung der Ausgabespalten

#### VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

DISPOSABLE Die Geräte können einer VM zugeordnet werden.

#### UNITS

Die Ausgabe der einer VM zugeordneten Geräte erfolgt VM-spezifisch in Blöcken: zuerst die explizit zugeordneten Geräte (ASSIGNED BY VM-ADMIN), dann die implizit zugeordneten Geräte (ASSIGNED BY GUEST). Die Ausgabe wird gruppiert nach ihrer Benutzungsart (EXCL/SHARED/KEEP). Leere Blöcke oder Gruppen entfallen.

Die Ausgabe der Geräte, die einer VM zugeordnet werden können (DISPOSABLE) wird gruppiert nach ihrer Art (UNASS/SHARED/KEEP), siehe /SHOW-VM-DEVICE-STATUS Operand STATE=\*DISPOSABLE. Leere Gruppen entfallen.

Die Geräteliste ist aufsteigend in der jeweiligen Sortierreihenfolge des Wertebereichs (zwei- oder vierstellig) sortiert, wobei zuerst die zweistelligen und dann die vierstelligen Gerätenamen ausgegeben werden.

S Auf S-Servern kennzeichnet das Suffix (VC) ein Gerät, das als virtuelle Konsole benutzt wird oder benutzt werden kann (siehe [Seite 117](#)).

Wenn der VM kein dem Kommandoaufruf entsprechendes Gerät zugeordnet ist, dann wird NO CORRESPONDING DEVICE ASSIGNED ausgegeben.

Bei UNITS=list-poss(28): <...> (ohne Verwendung von Wildcards) wird für jedes betroffene Gerät nur eine entsprechende Meldung ausgegeben.

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*GS***Beispiel*

VM-ID	PARTITION-ID	ATTR	GS-SIZE	MODE	STATUS
1 VM0001	*REAL	SH	16384 MB	DUAL	ASS
2 VM0002	VIRTGS03		256 MB	DUAL	ASS
3 VM0003	VIRTGS01	SH	512 MB	DUAL	ASS
4 VM0004	NO GS	ASSIGNED			

*Bedeutung der Ausgabespalten*

## VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

## PARTITION-ID

Bezeichnung der zugeordneten Partition.

\*REAL Der gesamte Globalspeicher ist real zugeordnet.

\*VIRTUAL Der VM ist aktuell kein Globalspeicher zugeordnet. Zuletzt war der VM jedoch eine Partition des Globalspeichers virtuell zugeordnet.

NO GS AVAILABLE Am Server ist kein Globalspeicher verfügbar.

NO GS ASSIGNED Am Server ist ein Globalspeicher verfügbar, der VM ist jedoch kein Globalspeicher zugeordnet.

## ATTR

Nutzungsattribut des Globalspeichers.

SH Der Globalspeicher kann von mehreren VMs gleichzeitig genutzt werden (VM-SHARED=\*YES)

\_ Der Globalspeicher wird von der VM exklusiv genutzt (VM-SHARED=\*NO)

## GS-SIZE

Größe des zugewiesenen realen Globalspeichers oder der Globalspeicher-Partition in MByte.

## MODE

Modus, in dem die Globalspeicher-Partition betrieben wird (MONO/DUAL, siehe /CREATE-GS-PARTITION).

## STATUS

Gibt an, ob der beschriebene Globalspeicher der VM noch zugeordnet (Assigned) oder bereits entzogen ist (REMOVED).

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*MEMORY (S-Server)***Beispiel (VM-ID=\*VM2000)*

VM-ID	LOC-BEGIN	MEMORY-SIZE		
HYPERVERSOR	00000000	35 MB		
1 MONITOR	00000023	128 /	128 MB	
2 SYSTEM2	000000A3	128 /	128 MB	
NONE	00000123	3537 MB		
3 SYSTEM3	00000EF4	256 /	256 MB	
LARGEST FREE DOMAIN:		3537		

*Bedeutung der Ausgabespalten*

VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

NONE Hauptspeicher wird von keiner VM genutzt (freier Hauptspeicher).

LARGEST FREE DOMAIN

Größter freier Hauptspeicher für eine neue VM. Entspricht der Ausgabe in der letzten Zeile bei INFORMATION=\*STD, siehe [Seite 592](#).

LOC-BEGIN

Anfangsadresse des Hauptspeicherbereichs in MByte.

MEMORY-SIZE

Größe eines freien Speicherbereichs in MByte oder Hauptspeicher der VM in der Form &lt;memory-size&gt; / &lt;min-memory-size&gt; / (&lt;planned-memory-size&gt;) in MByte.

&lt;planned-memory-size&gt; wird nur dann ausgegeben, wenn eine Hauptspeicher-Rekonfiguration in Bearbeitung ist.

Bei VM-IDENTIFICATION=\*VM2000 werden auch die freien Speicherbereiche ausgegeben. Die Ausgabezeilen werden in diesem Fall in aufsteigender Reihenfolge der Anfangsadressen der Speicherbereiche sortiert. Sonst werden sie nach dem VM-Index sortiert.

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*MEMORY (SQ-Server)***Beispiel (VM-ID=\*VM2000)*

VM-ID	BS2-MEM-S	MEM-SIZE	MIN-MEM-S	MAX-MEM-S	DEST-MEM-S
1 MONITOR	3996	4096	2048	8192	
2 SYSTEM2	970	1024	1024	2048	
FOREIGN VMS		9215			
FREE		15625			

*Bedeutung der Ausgabespalten*

VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

FOREIGN VMS HauptspeichergroÙe der XenVMs (inklusive der Domäne 0).

FREE Größter freier Hauptspeicher für eine neue VM. Entspricht der Ausgabe in der letzten Zeile bei INFORMATION=\*STD, siehe [Seite 592](#).

Beim Einrichten einer VM wird temporär ein Hauptspeicherbereich benötigt. Dieser Hauptspeicherbereich kann nicht als Hauptspeicher für die VM verwendet werden; er wird aber später wieder freigegeben. Deshalb kann nicht der gesamte bei FREE genannten Hauptspeicher für die VM verwendet werden.

BS2-MEM-S

Größe des für BS2000/OSD zur Verfügung stehenden Hauptspeichers (ohne die Firmware-Komponente der VM) in MByte.

MEM-SIZE

Größe des Hauptspeichers der VM in MByte.

MIN-MEM-S

Minimale Größe des Hauptspeichers der VM in MByte (für Hauptspeicher-Rekonfiguration).

MAX-MEM-S

Maximale Größe des Hauptspeichers der VM in MByte (für Hauptspeicher-Rekonfiguration).

DEST-MEM-S

Geplante Größe des Hauptspeichers der VM in MByte, wenn eine Hauptspeicher-Rekonfiguration in Bearbeitung ist.

Bei VM-IDENTIFICATION=\*VM2000 werden die Ausgabezeilen in aufsteigender Reihenfolge des VM-Index sortiert. Danach wird der Speicherbereich der Domäne 0 und der XenVMs sowie der größte freie Speicherbereich für eine neue VM ausgegeben.

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*MONJV***Beispiel*

```
VM-ID          VM-MONJV
 2 SYSTEM2     :4IVR:$TSOS.JV-SYS2
 3 VM0003      :4IVR:$TSOS.JV-SYS3
```

```
VM-ID          RECONF-MONJV
 2 SYSTEM2     :4IVZ:$TSOS.JV-S2REC
```

Ausgabezeilen werden nur für VMs ausgegeben, die mit einer MONJV überwacht werden oder die im Kommando explizit angegeben wurden.

*Bedeutung der Ausgabespalten*

VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

VM-MONJV

Dateiname der MONJV für die VM.

NO VM-MONJV ASSIGNED Für keine der VMs ist eine MONJV vereinbart.

RECONF-MONJV

Dateiname der MONJV für die Hauptspeicher-Rekonfiguration.

Wenn keine Hauptspeicher-Rekonfiguration in Bearbeitung ist oder keine MONJV dafür definiert ist, dann wird der zweite Ausgabeblock nicht ausgegeben.

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*PRIVILEGES***Beispiel*

VM-ID		PRIV	DETAILS
1	MONITOR	AG	SET2
		AS	
2	SYSTEM2	AG	*STDSET
		AS	
3	VM0003	AS	

*Bedeutung der Ausgabespalten*

## VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

## PRIV

**Privilegien der VM.**

NO PRIVILEGE Keine Privilegien.

ADM Kommando-/Funktionsumfang für VM2000-Administrator (Monitor-VM) bzw. VM-Administrator, siehe DETAILS.

AG Die VM hat das Privileg ASSIGN-BY-GUEST. Die Liste der zugeordneten Assignment Sets wird bei DETAILS ausgegeben.

AS AUTO-SNAP-ASSIGNMENT=\*YES (Standard).

IO-P IO-PRIORITY=\*YES.

IO-R IO-RESET=\*YES.

## DETAILS

**Ergänzende Information zu den Privilegien:**

**für PRIV=ADM**

\*VM2000-MIN ADMIN-PRIVILEGES=\*MIN **für die Monitor-VM**

\*VM-MAX ADMIN-PRIVILEGES=\*MAX **für eine VM ungleich der Monitor-VM**

\_ **Standard-Kommando-/Funktionsumfang**

**für PRIV=AG**

\*ALL ASSIGN-BY-GUEST=\*YES(SET-NAME=\*ALL)

\*EXCEPT: set1, set2, ...

ASSIGN-BY-GUEST=\*YES(SET-NAME=\*EXCEPT(...))

set1, set2, ...

ASSIGN-BY-GUEST=\*YES(SET-NAME=<list>)



**Ausgabeformat für INFORMATION = \*CONFIGURATION***Beispiel (S-Server)*

```

MAX NUMBER OF VMS                15
MAX NUMBER OF VM-GROUPS          8
MAX NUMBER OF CPU-POOLS          5
MAX NUMBER OF CPUS PER VM        4
TOTAL NUMBER OF VIRTUAL CPUS     75
TOTAL REAL MEMORY SIZE           4084 MB
TOTAL MIN MEMORY SIZE            4084 MB
TOTAL GS SIZE                     3072 MB
PATH-GROUP-ID MODE               COMPLEX
ASSIGNMENT SET   DEFAULT VALUE:  *NONE
                  NEW DEVICES   :  *NONE

CPU-ATTR   CPU-POOL   REAL CPUS
NORMAL     *STDPOOL   00(ATT),01(ATT),02(ATT),03(ATT)
EXTRA      *STDPOOL   04(DET)
SPARE      *STDPOOL   05(DET)

```

*Bedeutung der Ausgabezeilen*

Es werden folgende Konfigurationsdaten des Servers angezeigt:

- die maximale Anzahl der VMs, die eingerichtet werden können
- die maximale Anzahl möglicher VM-Gruppen, die eingerichtet werden können
- die maximale Anzahl möglicher CPU-Pools für VM2000
- die maximale Anzahl virtueller CPUs (Multiprozessorgrad), die für eine VM explizit gewählt werden darf
- die Größe des Hauptspeichers in MByte
- die minimale Größe des Hauptspeichers für den VM2000-Betrieb in MByte.
- die Größe des Globalspeichers in MByte (nur wenn Globalspeicher zur Verfügung steht).  
Wenn der Globalspeicher diskonnektiert ist, dann wird als Größe „0“ ausgegeben.
- die „Path Group Id“ (COMPLEX / FROM-SYSID)
- Standardwert für die implizite Gerätezuordnung (\*NONE / \*STDSET). Der Standardwert korrespondiert zum VM2000-Parameter ASSIGN-BY-GUEST=\*NO / \*YES (S-Server). Auf SQ-Servern ist der Standardwert immer \*NONE.

- Standardwert der impliziten Gerätezuordnung für neu hinzukommende Geräte (dynamische Konfigurationsänderung) (\*NONE / \*STDSET / <name 1..8>). Der Standardwert korrespondiert zum VM2000-Parameter ASSIGN-BY-GUEST=\*NO / \*YES (S-Server), sofern dieser nicht durch /MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES UNITS=\*NEW-DEVICES geändert worden ist.
- Angaben zu den realen CPUs.  
Zur Beschreibung dieses Ausgabeformats siehe [Seite 594](#).

SQ Wenn VM2000 auf einer Server-Unit in einem HA-Cluster abläuft, dann wird dies in einer zusätzlichen Ausgabezeile angezeigt:

```
...
PATH-GROUP-ID MODE          COMPLEX
HA-CLUSTER                 YES
ASSIGNMENT SET   DEFAULT VALUE: *NONE
                  NEW DEVICES  : *NONE
...
```

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*HA-CLUSTER (SQ-Server)***Beispiel*

```

SHIRKHAN (LOCAL SERVER UNIT)
VM-ID          HA  CPU-POOL      PROC  MEM-SIZE      ASSIGNMENT-SETS
BS2000 VMS
  1/ 1 MONITOR   N  *STDPPOOL     2    2048 MB
  -/ 2 PRODUCT1  Y  USERPOOL     4    4096 MB      *STDSET
(!)3/ 3 GUESTVM3 Y  *STDPPOOL     2    1024 MB      *STDSET
  -/ 4 TESTSHIRK N  *STDPPOOL     1    1024 MB      *STDSET, USERSET
FOREIGN VMS
  N  *FOREIGN
  Y  *FOREIGN
      8195 MB
      512 MB
F R E E VM: 11(!)          MEMORY:14180 MB(!)

BAGHEERA (REMOTE SERVER UNIT)
VM-ID          HA  CPU-POOL      PROC  MEM-SIZE      ASSIGNMENT-SETS
BS2000 VMS
  1/ 1 MONITOR   N  *STDPPOOL     2    2048 MB
  -/ 2 PRODUCT2  Y  USERPOOL     4    6144 MB      *EXCEPT:USERSET
  -/ 3 TESTBAGH  N  *STDPPOOL     1     512 MB      USERSET
  6/ 6 GUESTVM6  Y  *STDPPOOL     4    8192 MB      *STDSET
FOREIGN VMS
  N  *FOREIGN
  Y  *FOREIGN
      8192 MB
      1792 MB

```

Die Ausgabe besteht aus einem Informationsblock für jede Server-Unit im HA-Cluster. Jeder Informationsblock wird eingeleitet durch eine Informationszeile mit dem Namen der Server-Unit und der Angabe seiner Art:

LOCAL SERVER UNIT    Lokale Server-Unit im HA-Cluster (erster Informationsblock).  
 REMOTE SERVER UNIT    Entfernte Server-Unit im HA-Cluster.

Nach der Überschriftszeile für die Ausgabespalten (siehe nächste Seite) folgen in jedem Informationsblock die Informationen für die BS2000-VMs, eingeleitet durch die Ausgabezeile BS2000 VMS. Danach folgen die Informationen über die XenVMs, eingeleitet durch die Ausgabezeile FOREIGN VMS.

In der letzten Zeile der Ausgabeinformation für die lokale Server-Unit im HA-Cluster, eingeleitet mit FREE, wird die Anzahl der noch nicht initialisierten VMs und die größte mögliche Hauptspeichergöße für eine neue VM auf der lokalen Server-Unit im HA-Cluster angezeigt.



Die nachgestellte Ausgabe (!) zeigt einen möglichen Konflikt im HA-Cluster.

Bei VM: bedeutet (!), dass die restliche Anzahl von VMs auf der lokalen Server-Unit kleiner ist als die Anzahl von hochverfügbarer BS2000-VMs auf der entfernten Server-Unit im HA-Cluster.

Bei `MEMORY :` bedeutet (!), dass der freie Hauptspeicher auf der lokalen Server-Unit kleiner ist als die Summe der Hauptspeichergößen aller hochverfügbaren BS2000-VMs und XenVMs auf der entfernten Server-Unit im HA-Cluster.

### *Bedeutung der Ausgabespalten*

#### VM-ID

Identifiziert die VM über VM-Index und VM-Name.

Der VM-Index wird in folgender Form dargestellt:

vorgesehener VM-Index / momentaner VM-Index

Die Ausgabe „-“ bei vorgesehener VM-Index bedeutet, dass beim Initialisieren der VM kein fester VM-Index (`VM-INDEX=*ANY`) vorgegeben wurde. Das bedeutet auch, dass die VM nach einer Übernahme (Failover) im HA-Cluster oder nach einer Live Migration auf der anderen Server-Unit einen anderen VM-Index erhalten kann.

Die Ausgabe „-“ bei momentaner VM-Index bedeutet, dass die hochverfügbare VM derzeit nicht auf dieser Server-Unit abläuft (es existiert lediglich eine VM-Konfigurationsdatei).



Die vorangestellte Ausgabe (!) zeigt einen möglichen Konflikt im HA-Cluster. Der vorgesehene VM-Index einer hochverfügbare VM ist auf der anderen Server-Unit nicht frei.

#### HA

Gibt an, ob die BS2000-VM oder die Gruppe von XenVMs das Attribut „High-Availability VM“ haben (Y) oder nicht (N).

#### CPU-POOL

Identifiziert den CPU-Pool, dem die VM zugeordnet ist, durch seinen Namen.

\*STDPOOL Standard-CPU-Pool.

\*FOREIGN Pool für die XenVMs.

#### PROC

Anzahl der virtuellen CPUs der VM (Multiprozessorgrad der VM)

#### MEM-SIZE

Aktuelle Hauptspeichergöße der VM in MByte.

Für XenVMs wird die Summe der Hauptspeichergößen der jeweiligen Gruppe ausgegeben.



Anders als bei `MEM-SIZE` in der Zeile `FOREIGN VMS` bei der Ausgabe von `INFORMATION=*MEMORY` (siehe [Seite 598](#)) ist die Hauptspeichergöße der Domäne 0 in keiner der Summen enthalten.

#### ASSIGNMENT-SETS

Liste der zugeordneten Assignment Sets.

**Beispiel (S-Server)**

```

/show-vm-resources information=*all _____ (1)
      CPU-POOL(P)
VM-ID   VM-GROUP(G) CPU-Q   MAX-U   PROC   MEM-SIZE  MAX-IO _____ (2)
 1 MONITOR *STDPOOL(P) 30.00 100.00 2(+1) 128 MB (100)
 2 SYSTEM2 *STDPOOL(P) 20.00 100.00 2(+1) 128 MB (100)
 3 SYSTEM3 *STDPOOL(P) 50.00 100.00 4(+1) 256 MB (100)

VM-ID   STATE           GUEST   VERSION ADMIN PRIV _____ (3)
 1 MONITOR RUNNING          BS2-OSD V09.0A YES  AG,AS
 2 SYSTEM2 RUNNING          BS2-OSD V09.0A NO   AS
 3 SYSTEM3 INIT-ONLY       UNKNOWN NO    AS
F R E E VM:12      LARGEST-DOMAIN: 3558 MB

VM-ID   CPU-POOL  GR-CPU-Q CPU-Q/ EFF-Q MAX-U/ EFF-U PROC _____ (4)
 1 MONITOR *STDPOOL          30.00/ 30.00 100.00/ 50.00 2(+1)
 2 SYSTEM2 *STDPOOL          20.00/ 20.00 100.00/ 50.00 2(+1)
 3 SYSTEM3 *STDPOOL          50.00/ 50.00 100.00/100.00 4(+1)

VM-ID   SCHED ACT-I  VIRT CPUS _____ (5)
 1 MONITOR DC    NO    00(RUN),01(RUN),02(OFF)
 2 SYSTEM2 DC    NO    00(RUN),01(RUN),02(OFF)
 3 SYSTEM3 -    NO    00(WAIT),01(WAIT),02(WAIT),03(WAIT),04(OFF)

CPU-ATTR CPU-POOL  REAL CPUS _____ (6)
NORMAL   *STDPOOL  00(ATT),01(ATT),02(ATT),03(ATT)
EXTRA    *STDPOOL  04(DET)
SPARE    *STDPOOL  05(DET)

VM-ID   VM-MONJV _____ (7)
 3 SYSTEM3 :WUT1:$TSOS.MONJV-SYSTEM3

VM-ID   UNITS _____ (8)
 1 MONITOR ASSIGNED BY VM-ADMIN
          EXCL: C2,C3,V0,V1,2430,2431,2432,2433
          SHARED: 22F4,22F5,22F6,22F7,58F2
          ASSIGNED BY GUEST
          SHARED: E062
 2 SYSTEM2 ASSIGNED BY VM-ADMIN
          EXCL: CH,CI,E05F,E060,E061
          SHARED: E062
 3 SYSTEM3 NO CORRESPONDING DEVICE ASSIGNED
DISPOSABLE UNASS: CB(VC),CC(VC),CD(VC),CE(VC),CF,CG,CJ,CK,CL, _____ (9)
          CM,CN,CO,CP,CQ,CR(VC),CS,CT,CU(VC),CV(VC),CW, _____ (10)
          ... (Ausgabe gekürzt) _____ (11)
          SHARED: 22F4,22F5,22F6,22F7,58F2,E062

```

VM-ID	PARTITION-ID	ATTR	GS-SIZE	MODE	STATUS	_____ (12)
1	MONITOR	*REAL	SH	3072 MB	DUAL	ASS

VM-ID	LOC-BEGIN	MEMORY-SIZE	_____ (13)
HYPERVERSOR	00000000	35 MB	
1 MONITOR	00000023	128 /	128 MB
2 SYSTEM2	000000A3	128 /	128 MB
NONE	00000123	3537 MB	
3 SYSTEM3	00000EF4	256 /	256 MB

VM-ID	PRIV	DETAILS	_____ (14)
1 MONITOR	AG	*STDSET	
	AS		
2 SYSTEM2	AS		
3 SYSTEM3	AS		

- (1) Der VM2000-Administrator fragt den Status aller Betriebsmittel von VM2000 ab.
- (2) Liste der Attribute aller VMs. Jeder VM ist zusätzlich eine virtuelle Spare-CPU zugeordnet.
- (3) Liste der Zustände für die eingerichteten VMs. Es können noch 12 weitere VMs eingerichtet werden. Die größte mögliche Hauptspeichergröße für eine neue VM ist 3558 MByte.
- (4) Übersicht über die Zuordnung der VMs zu CPU-Pools und VM-Gruppen sowie der per Kommando vorgegebenen und von VM2000 berechneten Anteile an der CPU-Leistung des Servers.
- (5) Liste der virtuellen Normal- und Spare-CPU's.
- (6) Liste der realen Normal-, Extra- und Spare-CPU's.
- (7) VM3 wird mit einer MONJV überwacht.
- (8) Liste der zugeordneten Geräte.
- (9) Liste der freien Geräte, geordnet nach ihrer Benutzungsart.
- (10) Mögliche virtuelle Konsolen sind durch den Suffix (VC) gekennzeichnet.
- (11) In den Gerätelisten werden zunächst die 2-stelligen, dann die 4-stelligen mnemotechnischen Gerätenamen aufgeführt.
- (12) Der Globalspeicher ist der Monitor-VM zugeordnet.
- (13) Verteilung der Hauptspeicherbereiche der VMs im Hauptspeicher von VM2000.
- (14) Privilegien der VMs.

## SHOW-VM-STATUS

### Messwerte von VM2000 ausgeben

Mit `/SHOW-VM-STATUS` werden aktuelle Planwerte und aktuelle Messwerte aktiver Objekte des laufenden VM2000-Betriebs einmalig oder periodisch ausgegeben.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Aktive Objekte sind zugeschaltete Normal- und Extra-CPU's, laufende VMs, CPU-Pools mit zugeschalteten realen CPU's und VM-Gruppen mit laufenden VMs (siehe [Seite 248](#)).

Die Ausgabe der Messwerte erfolgt einmalig oder periodisch:

- Die einmalige Ausgabe von Messwerten (`PERIOD=*RECENT(...)`) erfolgt synchron zur Kommandoausführung und zeigt die Messwerte der unmittelbaren Vergangenheit. Der VM2000-Monitor sammelt dazu periodisch (alle 20 Sekunden) die aktuellen Messwerte. Diese werden dann bis zu einer Stunde aufbewahrt. Die einmalige Ausgabe kann von mehreren VM2000-Administratoren zugleich, auch parallel zu einer periodischen Ausgabe von Messdaten, aufgerufen werden. Messwerte werden nur für VMs, VM-Gruppen und CPU-Pools ausgegeben, die zum Zeitpunkt der Kommandoeingabe existierten.
- Die periodische Ausgabe von Messdaten (`PERIOD=<integer>`) erfolgt asynchron immer dort, wo das entsprechende Kommando `/SHOW-VM-STATUS` eingegeben wurde. Die periodische Ausgabe kann nicht von mehreren VM2000-Administratoren zugleich benutzt werden.

Die periodische Ausgabe wird durch die Eingabe eines neuen Kommandos `/SHOW-VM-STATUS PERIOD=*NO` vom gleichen Eingabemedium (ADMIN-Dialog der Monitor-VM oder BS2000-Konsole) oder durch die Beendigung des zugehörigen ADMIN-Dialoges oder der BS2000-Konsole beendet.

Die periodische Ausgabe wird auch durch das Auflösen eines CPU-Pools oder einer VM-Gruppe oder durch das Beenden einer VM abgebrochen, wenn das Kommando explizit für diesen CPU-Pool (über `VM-ID` oder `CPU-ID`), diese VM-Gruppe oder diese VM eingegeben worden war.

Bei Auswahl einer VM oder mehrerer VMs (über Wildcard-Angabe) wird die periodische Ausgabe beendet, wenn die spezifizierte VM beendet wird oder wenn keine VM aus der gewählten Menge mehr existiert.

Das Kommando liefert jeweils bezogen auf die zugeschalteten realen CPUs, die laufenden VMs sowie die eingerichteten VM-Gruppen und CPU-Pools Informationen über:

- aktuelle Planwerte zur Verteilung der CPU-Leistung und die verbrauchte CPU-Zeit der virtuellen Maschinen.  
Effektive Planwerte unter idealisierten Bedingungen für aktive und nicht-aktive Objekte werden bei `/SHOW-VM-ATTRIBUTES/-RESOURCES` ausgegeben (siehe [Seite 239](#)).

Auf S-Servern werden zusätzlich folgende Informationen geliefert:

- Verbrauchte CPU-Zeit und die IDLE-Zeit des VM2000-Hypervisors
- Anzahl der Ereignisse, die über den VM2000-Hypervisor abgewickelt wurden
- Werte zum Scheduling von VM2000

#### SHOW-VM-STATUS

```

INFORMATION = *STD / *TIMER / *COUNTER / *SCHEDULE / *ALL
,PERIOD = *NO / *RECENT(...) / <integer 5..3600> seconds
  *RECENT(...)
    | SECONDS = <integer 1..3600> seconds
,VM-IDENTIFICATION = *ALL / <integer 1..99> / <name 1..8 with-wild(20)>
  *NONE / *BY-VM-GROUP(...) / *BY-CPU-POOL(...)
  *BY-VM-GROUP(...)
    | VM-GROUP-NAME = <name 1..8>
  *BY-CPU-POOL(...)
    | CPU-POOL-NAME = *STDPool / <name 1..8>
,CPU-IDENTIFICATION = *STD / *NONE / *ALL / list-poss(64):<x-text 1..2> / *BY-CPU-POOL(...)
  *BY-CPU-POOL(...)
    | CPU-POOL-NAME = *BY-VM-IDENTIFICATION / *STDPool / <name 1..8>

```



**INFORMATION =**

Legt die Ausgabeinformation fest.

**INFORMATION = \*STD**

Der Standardwert wird verwendet (\*TIMER).

**INFORMATION = \*TIMER**

Die verbrauchte CPU-Zeit bzw. IDLE-Zeit und die aktuellen Planwerte werden ausgegeben.

**INFORMATION = \*COUNTER**

Die Anzahl der Ereignisse wird ausgegeben (S-Server).

**INFORMATION = \*SCHEDULE**

Die Werte zum Scheduling werden ausgegeben (S-Server).

**INFORMATION = \*ALL**

Gesamtinformationen der Ausgaben \*TIMER, \*COUNTER und \*SCHEDULE.

**PERIOD =**

Legt die zeitliche Wiederholung der Ausgabe fest.

**PERIOD = \*NO**

Beendet das periodische Sammeln der Messdaten und die laufenden Ausgaben von /SHOW-VM-STATUS PERIOD=<seconds>.

Andere Operanden sind in diesem Fall ohne Bedeutung.

**PERIOD = \*RECENT(...)**

Löst das einmalige Ausgeben der Messdaten der unmittelbaren Vergangenheit aus.

**SECONDS = <integer 1..3600> seconds**

Zeitraum (in Sekunden), für das die Messdaten ausgegeben werden.



Wenn der VM2000-Betrieb noch nicht solange läuft, dann werden die Messdaten des entsprechend kürzeren Zeitraums ausgegeben.

**PERIOD = <integer 5..3600> seconds**

Startet das periodische Sammeln der Messdaten und legt das Zeitintervall (in Sekunden) fest, in dem die Messdaten gesammelt und anschließend ausgegeben werden.

**VM-IDENTIFICATION =**

Identifikation der virtuellen Maschine.

**VM-IDENTIFICATION = \*ALL**

Informationen über alle laufenden virtuellen Maschinen werden ausgegeben.

**VM-IDENTIFICATION = \*NONE**

Es werden keine Informationen über die laufenden virtuellen Maschinen ausgegeben (S-Server).

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8 with-wild(20)>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**VM-IDENTIFICATION = \*BY-VM-GROUP(...)**

Für alle laufenden VMs, die der VM-Gruppe zugeordnet sind, werden Informationen ausgegeben (S-Server).

**VM-GROUP-NAME = <name 1..8>**

Name der VM-Gruppe.

**VM-IDENTIFICATION = \*BY-CPU-POOL(...)**

Für alle laufenden VMs, die dem CPU-Pool zugeordnet sind, werden Informationen ausgegeben.

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Name des CPU-Pools.

**CPU-IDENTIFICATION =**

Auswahl der realen CPUs.

**CPU-IDENTIFICATION = \*STD**

S Bei VM-IDENTIFICATION=\*ALL/\*NONE werden Informationen über alle zugeschalteten realen CPUs ausgegeben. Sonst werden keine Informationen über reale CPUs ausgegeben (Operandenwert aus Kompatibilitätsgründen zu früheren VM2000-Versionen).

SQ Es werden keine Informationen über reale CPUs ausgegeben.

**CPU-IDENTIFICATION = \*ALL**

Informationen über alle zugeschalteten realen CPUs werden ausgegeben (S-Server).

**CPU-IDENTIFICATION = \*NONE**

Es werden keine Informationen über reale CPUs ausgegeben.

**CPU-IDENTIFICATION = list-poss(64):<x-text 1..2>**

Informationen über die angegebenen realen CPUs werden ausgegeben (S-Server).

**CPU-IDENTIFICATION = \*BY-CPU-POOL(...)**

Informationen über die zugeschalteten realen CPUs eines CPU-Pools werden ausgegeben (S-Server).

**CPU-POOL-NAME =**

Auswahl des CPU-Pools.

**CPU-POOL-NAME = \*BY-VM-IDENTIFICATION**

Die CPU-Pools, denen die VMs (Operand VM-IDENTIFICATION) zugeordnet sind, werden ausgewählt.

**CPU-POOL-NAME = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Name des CPU-Pools.

**Kommando-Returrncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	CMD0001	Keine Aktion erforderlich (nicht bei PERIOD=*RECENT)
2	0	VMS4403	Der VM-Gruppe ist keine VM zugeordnet (nicht bei PERIOD=*RECENT)
2	0	VMS4603	Dem CPU-Pool ist keine CPU zugeordnet (nicht bei PERIOD=*RECENT)
2	0	VMS4613	Dem CPU-Pool ist keine VM zugeordnet (nicht bei PERIOD=*RECENT)
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert (CPU-IDENTIFICATION)
	64	VMS3015	Das Sammeln der Messdaten wurde bereits gestartet
	64	VMS3018	Kein Messobjekt angegeben
	64	VMS3019	Keine VM mit passendem Namen gefunden
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4043	CPU im System nicht bekannt
	64	VMS4400	VM-Gruppe nicht eingerichtet
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*STD / \*TIMER**

Die Ausgabe besteht aus zwei Informationsblöcken:

- CPU TIMER INFORMATION FOR REAL CPU(S) (S-Server)  
Der CPU-spezifische Informationsblock informiert über Zeitwerte (Ist-Werte des CPU-Zeitverbrauchs) der CPU-Pools und deren zugeschalteten realen CPUs.  
Die Informationszeilen sind gruppiert nach CPU-Pools, darin nach der CPU-ID.
- CPU TIMER INFORMATION FOR VM(S)  
Der VM-spezifische Informationsblock informiert über aktuelle Planwerte und Zeitwerte (Ist-Werte des CPU-Zeitverbrauchs) der CPU-Pools, der VM-Gruppen (S-Server), der laufenden VMs und deren aktiven virtuellen CPUs (S-Server).  
Die Informationszeilen sind gruppiert nach CPU-Pools, darin nach (Einzel-)VMs und VM-Gruppen. Die virtuellen CPUs einer VM sind nach der CPU-ID sortiert.

Veränderungen während der Messperiode werden an den entsprechenden Wertezeilen links mit \* oder # gekennzeichnet, um so auf eventuell verfälschte Messwerte hinzuweisen:

- \* kennzeichnet Änderungen, die zu verfälschten Messwerten von ACTIVE- oder IDLE-Zeiten geführt haben. Diese wurden ausgelöst durch:
  - Zuschalten oder Wegschalten einer realen CPU in einem CPU-Pool
  - Zuordnen oder Entfernen einer realen CPU zu bzw. aus einem CPU-Pool
  - Zuordnen oder Entfernen einer (Einzel-)VM zu bzw. aus einem CPU-Pool
 und auf S-Servern durch:
  - Zustandswechsel einer virtuellen CPU aus dem oder in den Zustand `RUNNING`
  - Zuordnen oder Entfernen einer VM zu bzw. aus einer VM-Gruppe
  - Zuordnen oder Entfernen einer VM-Gruppe zu bzw. aus einem CPU-Pool
- # kennzeichnet explizite oder implizite Änderungen des aktuellen CPU-Anteils (`CUR-Q`) oder der maximalen CPU-Leistungsaufnahme (`CUR-U`).  
ACTIVE-Zeiten passen dann nicht mehr zu den Planwerten.

Wenn für eine Wertezeile die Markierungen \* und # zutreffen, dann wird \* ausgegeben.

Wenn das Kommando explizit für einen CPU-Pool, eine VM-Gruppe, eine VM oder eine reale CPU gegeben wurde, aber keine entsprechenden realen oder virtuellen CPUs aktiv oder zugewiesen sind, dann wird ein entsprechender Hinweis (`NO CPU ACTIVE`) in der Informationszeile ausgegeben.

*Beispiel für den CPU-spezifischen Informationsblock (S-Server)*

## CPU TIMER INFORMATION FOR REAL CPU(S)

CPU-POOL	REAL	HPV-ACTIVE		HPV-IDLE		ALL-VMS-ACTIVE	
	CPU	TIME/	%	TIME/	%	TIME/	%
*STDPOOL		0.091/	0.07	124.929/	99.66	0.338/	0.27
	00	0.087/	0.14	62.266/	99.34	0.326/	0.52
	01	0.004/	0.01	62.663/	99.97	0.012/	0.02
EXCLPOOL		0.066/	0.05	0.000/	0.00	125.292/	99.95
	02	0.033/	0.05	0.000/	0.00	62.646/	99.95
	03	0.033/	0.05	0.000/	0.00	62.646/	99.95

*Bedeutung der Ausgabespalten*

## CPU-POOL

**Name des CPU-Pools.**

\*STDPOOL **Ausgaben für den Standard-CPU-Pool.**

## REAL CPU

**Kennzeichen der realen CPU (CPU-ID).**

## HPV-ACTIVE TIME / %

**Verbrauch an CPU-Zeit durch den VM2000-Hypervisor für den CPU-Pool bzw. für die reale CPU als absoluter Wert (in Sekunden) und als Prozentwert der CPU-Leistung des CPU-Pools bzw. der realen CPU.**

## HPV-IDLE TIME / %

**IDLE-Zeit durch den VM2000-Hypervisor für den CPU-Pool bzw. für die reale CPU als absoluter Wert (in Sekunden) und als Prozentwert der CPU-Leistung des CPU-Pools bzw. der realen CPU.**

## ALL-VMS-ACTIVE TIME / %

**Verbrauch an CPU-Zeit durch alle VMs für den CPU-Pool bzw. für die reale CPU als absoluter Wert (in Sekunden) und als Prozentwert der CPU-Leistung des CPU-Pools bzw. der realen CPU.**

*Beispiel für den VM-spezifischen Informationsblock (S-Server)*

## CPU TIMER INFORMATION FOR VM(S)

## CPU-POOL

VM-GROUP	VIRT	CPU-Q	CUR-Q	CUR-U	VM - ACTIVE
VM-ID	CPU				TIME / %
*STDPOOL(P)			50.00	50.00	0.331/ 0.13
1 MONITOR		20.00	25.00	25.00	0.319/ 0.13
	00				0.319/ 0.12
EXTGROUP(G)		80.00	25.00	25.00	0.012/ 0.00
2 SYSTEM2		70.00	25.00	25.00	0.012/ 0.00
	00				0.012/ 0.00
EXCLPOOL(P)			50.00	50.00	125.351/49.99
4 SYSTEM4		1.00	50.00	50.00	125.351/50.00
	00				62.676/24.99
	01				62.675/24.99

*Bedeutung der Ausgabespalten*

## CPU-POOL

Identifiziert einen CPU-Pool über seinen Namen (Suffix: (P)).

## VM-GROUP

## VM-ID

Identifiziert eine VM-Gruppe (Suffix: (G)) über ihren Namen bzw. eine VM über VM-Index und VM-Name.

## VIRT CPU

Kennzeichen der virtuellen CPU der VM (CPU-ID).

## CPU-Q

CPU-Quote der VM oder VM-Gruppe bzw. Mitglieds-CPU-Quote der VM in der VM-Gruppe, per Kommando eingestellt.

## CUR-Q

Berechneter aktueller CPU-Anteil der VM, der VM-Gruppe oder des CPU-Pools (aktuelle erwartete CPU-Leistungsaufnahme, wenn alle VMs CPU-intensiv wären).

Für einen CPU-Pool: identisch mit CUR-U.

Für eine VM-Gruppe: relativ zur aktuellen CPU-Leistung des Servers.

Für eine VM: relativ zur aktuellen CPU-Leistung des Servers.

Identisch mit dem PLAN-Wert des VM2000-Reports von openSM2.

## CUR-U

Berechnete aktuelle maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM, der VM-Gruppe oder des CPU-Pools.

Für einen CPU-Pool nach der Formel: Anzahl zugeschalteter CPUs des CPU-Pools / Anzahl zugeschalteter CPUs des Servers (in Prozent).

Für eine VM-Gruppe: aktuelle maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM-Gruppe.

Für eine VM: aktuelle maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM.

Identisch mit dem UTIL-Wert des VM2000-Reports von openSM2.

## VM-ACTIVE TIME / %

Verbrauch an CPU-Zeit als absoluter Wert (in Sekunden) und als Prozentwert (Ist-Werte).

Für einen CPU-Pool:

Summe der CPU-Zeiten aller VMs des CPU-Pools.

Prozentwert relativ zur aktuellen CPU-Leistung des Servers.

Für eine VM-Gruppe:

Summe der CPU-Zeiten aller VMs der VM-Gruppe.

Prozentwert relativ zur aktuellen CPU-Leistung des Servers.

Für eine VM:

Summe der CPU-Zeiten aller aktiven virtuellen CPUs der VM.

Prozentwert relativ zur aktuellen CPU-Leistung des Servers.

Für eine virtuelle CPU:

CPU-Zeit der virtuellen CPU.

Prozentwert relativ zur aktuellen CPU-Leistung des Servers.

*Beispiel für den VM-spezifischen Informationsblock (SQ-Server)*

```

CPU TIMER INFORMATION FOR VM(S)
CPU-POOL  NUM OF  CPU-Q   CUR-Q   CUR-U       VM - ACTIVE
  VM-ID    CPUS
*POOL0    4                34.087/ 14.18
*STDPOOL  3                100.00  100.00  30.078/ 16.68
  1 MONITOR 2   14.00   66.66   66.66   1.101/  0.61
  2 SYSTEM2 1   50.00   33.33   33.33   28.097/ 15.58

```

*Bedeutung der Ausgabespalten*

## CPU-POOL

Identifiziert einen CPU-Pool über seinen Namen.

Der Pool der Domäne 0 wird durch \*POOL0 gekennzeichnet.

## VM-ID

Identifiziert eine VM über VM-Index und VM-Name.

## NUM OF CPUS

Anzahl der in diesem CPU-Pool aktuell zur Verfügung stehenden realen CPUs bzw. Anzahl der aktiven virtuellen CPUs der VM.

## CPU-Q

CPU-Quote der VM, per Kommando eingestellt.

## CUR-Q

Berechneter aktueller CPU-Anteil der VM oder des CPU-Pools (aktuelle erwartete CPU-Leistungsaufnahme, wenn alle VMs CPU-intensiv wären).

Für einen CPU-Pool (mit Ausnahme von \*POOL0): identisch mit CUR-U.

Für eine VM: Relativ zur aktuellen CPU-Leistung des Servers.

Identisch mit dem PLAN-Wert des VM2000-Reports von openSM2.

## CUR-U

Berechnete aktuelle maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM oder des CPU-Pools.

Für einen CPU-Pool (mit Ausnahme von \*POOL0) nach der Formel: Anzahl zugeschalteter CPUs des CPU-Pools / Anzahl zugeschalteter CPUs des Servers (in Prozent).

Für eine VM: aktuelle maximale CPU-Leistungsaufnahme der VM.

Identisch mit dem UTIL-Wert des VM2000-Reports von openSM2.

## VM-ACTIVE TIME / %

Verbrauch an CPU-Zeit als absoluter Wert (in Sekunden) und als Prozentwert (Ist-Werte).

Für einen CPU-Pool:

Summe der CPU-Zeiten aller VMs des CPU-Pools.

Prozentwert relativ zur aktuellen CPU-Leistung des Servers.

Für eine VM:

CPU-Zeit der VM (von Xen gemessen).

Prozentwert relativ zur aktuellen CPU-Leistung des Servers.



### Ausgabeformat für INFORMATION = \*COUNTER (S-Server)

Die Ausgabe besteht aus zwei Informationsblöcken:

- CPU COUNTER INFORMATION FOR REAL CPU(S)  
Der CPU-spezifische Informationsblock informiert über Zählerwerte der zugeschalteten realen CPUs.  
Die Informationszeilen sind gruppiert nach CPU-Pools, darin nach der CPU-ID.
- CPU COUNTER INFORMATION FOR VM(S)  
Der VM-spezifische Informationsblock informiert über Zählerwerte der aktiven virtuellen CPUs der laufenden VMs.  
Die Informationszeilen sind gruppiert nach CPU-Pools, darin nach VMs. Die virtuellen CPUs einer VM sind nach der CPU-ID sortiert.

Veränderungen während der Messperiode werden an geeigneten Stellen mit \* gekennzeichnet, um auf eventuell verfälschte Messwerte hinzuweisen, siehe [Seite 612](#).

#### Beispiel für den CPU-spezifischen Informationsblock

CPU COUNTER INFORMATION FOR REAL CPU(S)						
CPU-POOL	REAL CPU	I-O COUNT	INT. %	INTERCEPT. COUNT	EMULATION %	SCHEDULE COUNT
*STDPOOL	00	429	100	1325	50	1325
	01	0	0	63	2	63
EXCLPOOL	02	0	0	633	24	633
	03	0	0	633	24	633

#### Bedeutung der Ausgabespalten

Prozentwerte im CPU-spezifischen Informationsblock beziehen sich auf die Summe der Werte aller zugeschalteten realen CPUs des Servers.

##### CPU-POOL

Name des CPU-Pools, dem die reale CPU zugeordnet ist.

\*STDPOOL Die CPU ist dem Standard-CPU-Pool zugeordnet.

##### REAL CPU

Kennzeichen der realen CPU (CPU-ID).

##### I-O INT. COUNT / %

Anzahl / Prozentsatz der über den VM2000-Hypervisor für eine VM behandelten Ein-/Ausgabe-Unterbrechungen.

##### INTERCEPT. COUNT / %

Anzahl / Prozentsatz der nicht durch eine Befehlemlation bedingten Unterbrechungsereignisse, die vom VM-Modus in den VM2000-Hypervisor-Modus führen.

EMULATION COUNT / %

Anzahl / Prozentsatz der über den VM2000-Hypervisor für eine VM abgewickelten Befehlsemulationen.

SCHEDULE COUNT / %

Anzahl / Prozentsatz der Zeitscheiben-Zuteilungen an eine VM.

### *Beispiel für den VM-spezifischen Informationsblock*

CPU COUNTER INFORMATION FOR VM(S)

CPU-POOL	VIRT	I-O	INT.	INTERCEPT.	EMULATION	SCHEDULE	
VM-ID	CPU	COUNT/	%	COUNT/	%	COUNT/	%
*STDPOOL							
1	MONITOR	00	429/100	1325/ 50	4/100	1325/ 50	
2	SYSTEM2	00	0/ 0	63/ 2	0/ 0	63/ 2	
EXCLPOOL							
4	SYSTEM4	00	0/ 0	633/ 24	0/ 0	633/ 24	
		01	0/ 0	633/ 24	0/ 0	633/ 24	

### *Bedeutung der Ausgabespalten*

Prozentwerte im VM-spezifischen Informationsblock beziehen sich auf die Summe der Werte aller aktiven virtuellen CPUs aller VMs.

CPU-POOL

VM-ID

Identifiziert einen CPU-Pool über seinen Namen bzw. eine VM über VM-Index und VM-Name.

VIRT CPU

Kennzeichen der virtuellen CPU (CPU-ID).

NO CPU ACTIVE Keine virtuelle CPU der VM ist in diesem Zeitintervall abgelaufen.

I-O INT. COUNT / %

Anzahl / Prozentsatz der über den VM2000-Hypervisor für die virtuelle CPU behandelten Ein-/Ausgabe-Unterbrechungen.

INTERCEPT. COUNT / %

Anzahl / Prozentsatz der nicht durch eine Befehlsemulierung bedingten Unterbrechungsereignisse, die für die virtuelle CPU vom VM-Modus in den VM2000-Hypervisor-Modus führen.

EMULATION COUNT / %

Anzahl / Prozentsatz der über den VM2000-Hypervisor für die virtuelle CPU abgewickelten Befehlsemulationen.

SCHEDULE COUNT / %

Anzahl / Prozentsatz der Zeitscheiben-Zuteilungen an die virtuelle CPU.

**Ausgabeformat für INFORMATION = \*SCHEDULE (S-Server)**

Die Ausgabe besteht aus zwei Informationsblöcken:

- CPU SCHEDULE INFORMATION FOR REAL CPU(S)  
Der CPU-spezifische Informationsblock informiert über Scheduling-Werte der zuge-schalteten realen CPUs.  
Die Informationszeilen sind gruppiert nach CPU-Pools, darin nach der CPU-ID.
- CPU SCHEDULE INFORMATION FOR VM(S)  
Der VM-spezifische Informationsblock informiert über Scheduling-Werte der virtuellen CPUs der laufenden VMs.  
Die Informationszeilen sind gruppiert nach CPU-Pools, darin nach VMs. Die virtuellen CPUs einer VM sind nach der CPU-ID sortiert.

Veränderungen während der Messperiode werden an geeigneten Stellen mit \* gekennzeichnet, um auf eventuell verfälschte Messwerte hinzuweisen, siehe [Seite 612](#).

*Beispiel für den CPU-spezifischen Informationsblock*

```
SCHEDULE INFORMATION FOR REAL CPU(S)
CPU-POOL   REAL   <-- TIME SLICE  -->  NON-AFFIN SCHED
           CPU     AVG %RUNOUT %SHORT  %IDLE %LOAD
*STDPOOL   00     0.24      1      62  DEDICATED SCHED
           01     0.19      0       0  DEDICATED SCHED
EXCLPOOL   02     VM-ACTIVE-IDLE  DEDICATED SCHED
           03     VM-ACTIVE-IDLE  DEDICATED SCHED
```

*Bedeutung der Ausgabespalten*

Prozentwerte im CPU-spezifischen Informationsblock beziehen sich auf die Summe aller Scheduling-Vorgänge der realen CPU.

CPU-POOL

Name des CPU-Pools, dem die reale CPU zugeordnet ist.

\*STDPOOL Die CPU ist dem Standard-CPU-Pool zugeordnet.

REAL CPU

Kennzeichen der realen CPU (CPU-ID).

TIME SLICE AVG

Durchschnittswert der genutzten Zeitscheiben der virtuellen CPUs (in Millisekunden) auf der realen CPU.

TIME SLICE %RUNOUT

Prozentwert der vollständig genutzten Zeitscheiben der virtuellen CPUs.

## TIME SLICE %SHORT

Prozentwert der geringfügig genutzten Zeitscheiben der virtuellen CPUs (Wert kleiner als 0,1 Millisekunden oder kleiner als ein Zehntel der Zeitscheibe).



Bei fester CPU-Zuordnung (Scheduling-Verfahren „Dedicated CPUs“) wird in der Spalte <-- TIME SLICE --> der Wert VM-ACTIVE-IDLE ausgegeben, wenn dieser Parameter für die VM wirksam ist.

## NON-AFFIN SCHED %IDLE

Prozentwert der nicht CPU-affinen Scheduling-Vorgänge auf der realen CPU um einen IDLE-Zustand der realen CPU trotz ablaufbereiter (nicht affiner) virtueller CPUs zu vermeiden.

## NON-AFFIN SCHED %LOAD

Prozentwert der nicht CPU-affinen Scheduling-Vorgänge auf der realen CPU für eine plangemäße Verteilung der CPU-Leistung.



Bei fester CPU-Zuordnung (Scheduling-Verfahren „Dedicated CPUs“) wird in der Spalte NON-AFFIN SCHED der Wert DEDICATED SCHED ausgegeben.

### Beispiel für den VM-spezifischen Informationsblock

## SCHEDULE INFORMATION FOR VM(S)

CPU-POOL	VIRT <--		TIME SLICE			-->		NON-AFFIN SCHED	%WAIT
VM-ID	CPU	DEF	AVG	%RUNOUT	%SHORT	%IDLE	%LOAD	TIME	
*STDPOOL									
1	MONITOR	00	8.00	0.24	1	62	DEDICATED SCHED	--	
2	SYSTEM2	00	8.00	0.19	0	0	DEDICATED SCHED	--	
EXCLPOOL									
4	SYSTEM4	00	99.00	VM-ACTIVE-IDLE		DEDICATED SCHED		--	
		01		VM-ACTIVE-IDLE		DEDICATED SCHED		--	

### Bedeutung der Ausgabespalten

Prozentwerte im VM-spezifischen Informationsblock beziehen sich auf die Summe aller Scheduling-Vorgänge für eine virtuelle CPU.

## CPU-POOL

## VM-ID

Identifiziert einen CPU-Pool über seinen Namen bzw. eine VM über VM-Index und VM-Name.

## VIRT CPU

Kennzeichen der virtuellen CPU (CPU-ID).

## TIME SLICE DEF

Aktuelle Länge der zur Verfügung gestellten Zeitscheibe (siehe [Seite 252](#)).

## TIME SLICE AVG

Durchschnittswert der genutzten Zeitscheiben der virtuellen CPU (in Millisekunden) auf einer realen CPU.

## TIME SLICE %RUNOUT

Prozentwert der vollständig genutzten Zeitscheiben der virtuellen CPU.

## TIME SLICE %SHORT

Prozentwert der gerigfügig genutzten Zeitscheiben der virtuellen CPU (Wert kleiner als 0,1 Millisekunden oder kleiner als ein Zehntel der Zeitscheibe).



Bei fester CPU-Zuordnung (Scheduling-Verfahren „Dedicated CPUs“) wird in der Spalte <-- TIME SLICE --> der Wert `VM-ACTIVE-IDLE` ausgegeben, wenn dieser Parameter für die VM wirksam ist.

## NON-AFFIN SCHED %IDLE

Prozentwert der nicht CPU-affinen Scheduling-Vorgänge für die virtuelle CPU um unnötige IDLE-Zustände realer CPUs zu vermeiden.

## NON-AFFIN SCHED %LOAD

Prozentwert der nicht CPU-affinen Scheduling-Vorgänge für die virtuelle CPU für eine plangemäße Verteilung der CPU-Leistung.



Bei fester CPU-Zuordnung (Scheduling-Verfahren „Dedicated CPUs“) wird in der Spalte `NON-AFFIN SCHED` der Wert `DEDICATED SCHED` ausgegeben.

## %WAIT TIME

Wartezeit der ablaufbereiten virtuellen CPU, weil keine reale CPU zugeteilt werden konnte (in Prozent der Länge des Messintervalls). Maß für die „Dehnung der VM“.

## Beispiel

### Einmalige Informationsausgabe

Siehe das ausführliche „[Ablaufbeispiel zur CPU-Verwaltung](#)“ auf Seite 253.

### Periodische Informationsausgabe an einer BS2000-Konsole

```

/show-vm-status information=*all,period=60 _____ (1)
VMS3016 PERIODIC OUTPUT OF MONITORING DATA STARTED
VMS3000 VM2000 COMMAND /SHOW-VM-STATUS FOR VIRTUAL MACHINE ( ,*ALL)
        PROCESSED SUCCESSFULLY
NBR0740 COMMAND COMPLETED 'SHOW-VM-STATUS';
        (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>
...
/SHOW-VM-STATUS DATA OUTPUT: (PERIOD=    60.003 SEC) _____ (2)
CPU TIMER INFORMATION FOR REAL CPU(S)
CPU-POOL  REAL      HPV-ACTIVE      HPV-IDLE  ALL-VMS-ACTIVE
          CPU       TIME/    %      TIME/    %      TIME/    %
*STDPOOL          3.401/ 2.83    107.121/89.26    9.484/ 7.90
... (Ausgabe gekürzt)
... _____ (3)
/show-vm-status period=*no _____ (4)
/SHOW-VM-STATUS DATA OUTPUT: (PERIOD=    48.944 SEC)
CPU TIMER INFORMATION FOR REAL CPU(S)
CPU-POOL  REAL      HPV-ACTIVE      HPV-IDLE  ALL-VMS-ACTIVE
          CPU       TIME/    %      TIME/    %      TIME/    %
*STDPOOL          3.748/ 3.83    76.524/78.18    17.616/18.00
... (Ausgabe gekürzt)
VMS3029 PERIODIC OUTPUT OF MONITORING DATA TERMINATED
VMS3000 VM2000 COMMAND /SHOW-VM-STATUS FOR VIRTUAL MACHINE ( ,*ALL)
        PROCESSED SUCCESSFULLY
NBR0740 COMMAND COMPLETED 'SHOW-VM-STATUS';
        (RESULT: SC2=000, SC1=000, MC=CMD0001); DATE: <date>

```

- (1) Der VM2000-Administrator startet die Datensammlung für alle VMs mit einem Zeitintervall von 60 Sekunden.
- (2) Nach ca. 60 Sekunden werden die ersten Messwerte ausgegeben.
- (3) Weitere periodische Ausgaben von Messwerten folgen.
- (4) Das Datensammeln wird beendet. Die restlichen Messwerte werden noch ausgegeben.



Auf einem Terminal erfolgen die Ausgaben asynchron. Erst durch eine nicht leere Eingabe (z.B. Kommando /REMARK) wird die Ausgabe der Messwerte veranlasst.

## SHUTDOWN-VM

### Shutdown im Gastsystem und für VM2000 ausführen

Mit `/SHUTDOWN-VM` wird ein Shutdown (ohne Restart) in den ausgewählten Gastsystemen (ab BS2000/OSD V7.0) ausgeführt.

Der Shutdown kann für das VM2000-Gesamtsystem (alle Gastsysteme und das Monitor-system) sowie für alle oder ein einzelnes Gastsystem (mit Ausnahme des Monitorsystems) ausgeführt werden.



Hinweise zur Kommandoausführung finden Sie auf [Seite 172](#).



Auf SQ-Servern kann der Shutdown im Gastsystem einer VM nicht ausgeführt werden, während die VM migriert wird (Live Migration).

Auf SQ-Servern kann ein Gastsystem auch über den SQ-Manager beendet werden. Die Firmware-Komponente der VM läuft nach dem Shutdown des Gastsystems solange weiter, bis die VM beendet wird.

Auch der VM2000-Betrieb kann (analog dem koordinierten Shutdown) über den SQ-Manager beendet werden, siehe [Abschnitt „Monitorsystem und VM2000 beenden“ auf Seite 79](#).

#### SHUTDOWN-VM

**VM-IDENTIFICATION** = **\*VM2000(...)** / **\*VM-GUESTS** / <integer 1..99> / <name 1..8>

**\*VM2000(...)**

    | **WAITING-TIME** = **\*UNLIMITED** / <integer 1..60> *minutes*

**,ACTION** = **\*SHUTDOWN(...)** / **\*ENTER-JOB**

**\*SHUTDOWN(...)**

    | **QUIET-TIME** = <integer 0..60> *minutes*

**VM-IDENTIFICATION =**

Identifikation der virtuellen Maschine, für deren Gastsystem der Shutdown ausgeführt werden soll.

**VM-IDENTIFICATION = \*VM2000(...)**

Der Shutdown soll für das VM2000-Gesamtsystem (mit allen Gastsystemen) koordiniert ausgeführt werden. Für alle Gastsysteme (ab BS2000/OSD V7.0) wird der Shutdown eingeleitet. Das Monitorsystem wird als letztes Gastsystem beendet. Dabei werden auch alle VMs beendet.

- [S] Für Gastsysteme BS2000/OSD V6.0 wird keine Aktion eingeleitet. Sie sollten vorab beendet werden.
- [SQ] Auf SQ-Servern kann der koordinierte Shutdown für das VM2000-Gesamtsystem nicht ausgeführt werden, während eine VM migriert wird (Live Migration).

**WAITING-TIME =**

Legt die Zeit fest, die vor der Beendigung des Monitorsystems höchstens darauf gewartet werden soll, dass alle virtuellen Maschinen den Zustand INIT-ONLY oder DOWN haben. Die Wartezeit beginnt mit dem Start der Enter-Jobs bzw. mit dem Einleiten des Shutdown-Processing (MODE=\*END) in den Gastsystemen. In dieser Zeit bleibt das Monitorsystem im normalen Betrieb. Es können auch noch VM2000-Kommandos eingegeben werden, siehe [Seite 171](#).



Die maximale Wartezeit sollte größer gewählt werden als die größte SHUTDOWN-Wartezeit in den Gastsystemen (ab BS2000/OSD V7.0), siehe Systemparameter SHUTDOWN im Handbuch „Systembetreuung“ [2]. Die Gastsysteme können damit beendet werden, bevor das Monitorsystem beendet wird.

**WAITING-TIME = \*UNLIMITED**

Das Monitorsystem wartet vor dem eigenen Shutdown unbegrenzt auf die Beendigung der übrigen Gastsysteme.



Dieser Operandenwert wird abgewiesen, wenn eine VM im Zustand IN HOLD (WAIT) ist.

- [S] Dieser Operandenwert wird abgewiesen, wenn noch Gastsysteme BS2000/OSD V6.0 ablaufen.

**WAITING-TIME = <integer 1..60> minutes**

Maximale Wartezeit in Minuten, die im Monitorsystem vor dem eigenen Shutdown auf die Beendigung der übrigen Gastsysteme (nach dem QUIET-Zustand) gewartet werden soll.

Alle Gastsysteme (mit Ausnahme des Monitorsystems) werden nach Ablauf der Wartezeit implizit durch /DELETE-VM CHECK-VM-STATE=\*NO unabhängig von ihrem Zustand beendet.



**VM-IDENTIFICATION = \*VM-GUESTS**

Der Shutdown soll für alle Gastsysteme (ab BS2000/OSD V7.0) mit Ausnahme des Monitorsystems und Gastsystemen auf VMs, für die eine Live Migration läuft, ausgeführt werden.

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name. Das Gastsystem muss ein Gastsystem BS2000/OSD ab V7.0 sein.

**ACTION =**

Legt das Verfahren für die Systembeendigung eines Gastsystems fest.

**ACTION = \*SHUTDOWN(...)**

Die Systembeendigung eines Gastsystems erfolgt durch VM2000 über den Aufruf des Shutdown-Processing (analog dem BS2000-Kommando /SHUTDOWN). Das Operating im Gastsystem wird darüber mit der Meldung NRT1201 informiert.

**QUIET-TIME =**

Zeit in Minuten, in der das Gastsystem im QUIET-Zustand bleibt, bevor es beendet wird.

**QUIET-TIME = 0**

Die Systembeendigung wird sofort eingeleitet.

**QUIET-TIME = <integer 1..60> minutes**

Die Systembeendigung wird in zwei Schritten ausgeführt:

1. Das System wird zunächst in den QUIET-Zustand versetzt:
  - alle Dialogteilnehmer des Systems werden über die bevorstehende Systembeendigung informiert
  - die Auftragsannahme wird beendet
  - neue Benutzer werden nicht mehr zugelassen

Das Gastsystem bleibt für die festgelegte QUIET-TIME in diesem Zustand. Das Operating im Gastsystem wird über die Länge der QUIET-TIME informiert.

2. Nach Ablauf der QUIET-TIME wird die endgültige Systembeendigung eingeleitet.

**ACTION = \*ENTER-JOB**

Die Systembeendigung eines Gastsystems soll durch einen Enter-Job erfolgen.

Die Kommandodatei wird im Gastsystem in der Datei \$TSOS.SYS.VM.SHUTDOWN erwartet.

Die letzte Aktion der kundenspezifischen Vorbereitungen muss das BS2000-Kommando /SHUTDOWN MODE=\*NO / \*END(RESTART=\*NO) sein. Zur Ausführung von /SHUTDOWN wird das Privileg OPERATING benötigt (siehe [Seite 92](#)).

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
			Shutdown erfolgreich eingeleitet
1	0	CMD0001	Keine Aktion erforderlich
2	0	VMS2104	VM2000 wird beendet; wenigstens eine VM befindet sich im Zustand IN HOLD (WAIT)
	64	VMS2055	Shutdown vom Gastsystem nicht quittiert
	64	VMS2056	Shutdown für Gastsystem bereits in Bearbeitung
	64	VMS2057	Shutdown für VM abgewiesen; es läuft kein geeignetes Gast-system
	64	VMS2058	Shutdown vom Gastsystem abgewiesen oder mit Warnungen quittiert
	64	VMS2070	VM im Zustand IN HOLD (WAIT)
	64	VMS2101	VM2000-Shutdown in Bearbeitung
	64	VMS2102	Shutdown für VM2000 abgewiesen; Monitorsystem ungeeignet
	64	VMS2103	Unbegrenztes Warten auf Beendigung eines ungeeigneten Gastsystems nicht zulässig
	64	VMS2105	/ENTER-JOB kann im Gastsystem nicht ausgeführt werden
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS9005	Kommando konnte nicht oder nur teilweise bearbeitet werden (VM-ID=*VM-GUESTS)
	128	VMS3042	VM wird migriert. Kommando abgewiesen

### Garantierte Meldungen

VMS2054, VMS2055, VMS2056, VMS2057, VMS2058, VMS2070, VMS2100, VMS2104, VMS3041

### Beispiel

```
/shutdown-vm vm-id=*vm2000(waiting-time=*unlimited),
                    action=*shutdown(quiet-time=2) _____ (1)
VMS2054 SHUTDOWN OF GUEST SYSTEM ON VM (2,SYSTEM2) INITIATED
VMS2054 SHUTDOWN OF GUEST SYSTEM ON VM (3,SYSTEM3) INITIATED
VMS2100 VM2000 SHUTDOWN INITIATED
```

- (1) Der VM2000-Administrator leitet den koordinierten Shutdown von VM2000 ein. Das Monitorsystem würde unbegrenzt auf die Beendigung der Gastsysteme warten. Die QUIET-TIME für die Gastsysteme und das Monitorsystem beträgt zwei Minuten.

Siehe auch das ausführliche „[Beispiel für einen koordinierten Shutdown von VM2000](#)“ auf [Seite 81](#).

## START-VM

### Gastsystem auf einer VM starten

Mit `/START-VM` wird für das Gastsystem auf einer VM ein Urladen (IPL) durchgeführt. Nach Ausführung des Kommandos befindet sich die VM im Zustand `RUNNING` (Operand `HOLD=*NO`) oder `IN HOLD (WAIT)` (Operand `HOLD=*YES`, S-Server).

**SQ** Auf SQ-Servern kann das Gastsystem auch über den SQ-Manager oder über die SVP-Funktionen der KVP-Konsole, die der VM zugeordnet ist, gestartet werden (siehe Handbuch „Business Server der SQ-Serie Bedienen und Verwalten“ [18]).

Das Kommando kann nicht für die Monitor-VM gegeben werden. Der Start des Monitorsystems ist im [Abschnitt „VM2000-Betrieb einleiten“ auf Seite 65](#) beschrieben.

**i** `/START-VM` setzt voraus, dass der VM die während der Systemeinleitung benötigten Betriebsmittel und Geräte bereits zugeordnet wurden. Die Geräte müssen außerdem eingeschaltet und die Kanäle zugeschaltet sein. Im CPU-Pool, dem die VM zugeordnet ist, muss sich wenigstens eine reale, zugeschaltete CPU befinden.

#### START-VM

```

IPL-UNIT = *STD / <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
,MAIN-CONSOLE = *STD / list-poss(2): <alphanum-name 2..2>
,HOLD = *NO / *YES
,DIAGNOSTIC-IPL = *NO / *YES
,INFORMATION-BYTE = *FAST / *AUTOMATIC / *DIALOG
,PARAMS = *NONE / <alphanum-name 1..8>
,CLEAR-MEMORY = *NO / *YES
,UNLOCK-SAVEAREA = *NO / *YES
,VM-IDENTIFICATION = *CURRENT / <integer 1..99> / <name 1..8>
,CHECK-VM-STATE=*YES / *NO

```

#### IPL-UNIT =

Mnemotechnischer Gerätenamen des Plattengerätes, das zum Urladen des Gastsystems verwendet wird. Das Gerät muss der VM explizit und exklusiv zugeordnet sein.

**S** Auf S-Servern kann das Urladegerät auch ein Bandgerät sein.

#### IPL-UNIT = **\*STD**

Das beim letzten Start (Restart) dieser VM benutzte IPL-Gerät wird erneut verwendet. Beim ersten Start einer VM muss das IPL-Gerät explizit angegeben werden.

**IPL-UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Explizite Angabe des Gerätes, das zum URLaden des Gastsystems verwendet wird (2- oder 4-stellige mn).

**MAIN-CONSOLE =**

Legt die Hauptkonsole für das Gastsystem fest.

**MAIN-CONSOLE = \*STD**

Die Operanden-Eingabe des letzten IPLs wird verwendet.

Beim ersten /START-VM sucht VM2000 nach einem der VM zugeordneten KVP-Gerätepaar.

- [S] Wenn der VM auf S-Servern kein KVP-Gerätepaar zugeordnet ist, dann wird die virtuelle Konsole der VM verwendet.

**MAIN-CONSOLE = list-poss(2): <alphanum-name 2..2>**

Hier muss das Paar der mnemotechnischen Gerätenamen (Ausgabepfad, Eingabepfad) für ein KVP-Gerätepaar in dieser Reihenfolge angegeben werden.

- [S] Auf S-Servern kann auch die mnemotechnische Gerätebezeichnung der virtuellen Konsole angegeben werden.

**HOLD = \*NO / \*YES**

Legt den Zustand fest, in dem sich die VM nach dem URLaden des Gastsystems und dem Erstellen des Kontextes für das Gastsystem befindet.

- [SQ] Auf SQ-Servern darf nur der Standardwert verwendet werden.

**HOLD = \*NO**

Die VM befindet sich im Zustand RUNNING.

**HOLD = \*YES**

Die VM befindet sich im Zustand IN HOLD (WAIT).

**DIAGNOSTIC-IPL = \*NO / \*YES**

Angabe, ob ein Diagnose-IPL oder ein normaler IPL durchgeführt werden soll.



Implizit zugeordnete Geräte werden beim normalen IPL (DIAGNOSTIC-IPL=\*NO) der VM entzogen.

Beim Diagnose-IPL (DIAGNOSTIC-IPL=\*YES) verbleiben aus Diagnosegründen implizit zugeordnete Plattengeräte bei der VM. Eine exklusive Benutzung wird in eine gemeinsame Benutzung geändert. Sonstige, implizit zugeordnete Geräte werden freigegeben.

**INFORMATION-BYTE = \*FAST / \*AUTOMATIC / \*DIALOG**

Ein Byte Ladeinformation für das Gastsystem.

Legt beim normalen IPL (DIAGNOSTIC-IPL=\*NO) die Art der Systemeinleitung fest (FAST-, DIALOG- oder AUTOMATIC-Startup).

Legt beim Diagnose-IPL (`DIAGNOSTIC-IPL=*YES`) die Ablaufart des SLED fest: manuell (`*FAST`, `*DIALOG`) oder automatisch (`*AUTOMATIC`).

Auf SQ-Servern ist die Ablaufart des SLED beim Diagnose-IPL stets manuell. Der Wert des Operanden `INFORMATION-BYTE` wird ignoriert.

**PARAMS = \*NONE / <alphanum-name 1..8>**

Übergabeinformation an das Gastsystem.

Auf SQ-Servern darf nur der Standardwert verwendet werden.

Die Information entspricht auf der Angabe im Feld `PARMS` des entsprechenden SVP-Menübildschirms (siehe [Abschnitt „VM2000-Betrieb einleiten“ auf Seite 65](#)).

**CLEAR-MEMORY = \*NO / \*YES**

Gibt an, ob beim IPL der Hauptspeicher der VM gelöscht werden soll oder nicht. Dieser Operand wird nur bei `DIAGNOSTIC-IPL=*NO` ausgewertet.

**UNLOCK-SAVEAREA = \*NO / \*YES**

Gibt an, ob bei einem Diagnose-IPL die Save Area überschrieben werden soll (SLED von SLED) oder nicht. Der Operand wird nur bei `DIAGNOSTIC-IPL=*YES` ausgewertet.

**VM-IDENTIFICATION =**

Identifikation der virtuellen Maschine.

**VM-IDENTIFICATION = \*CURRENT**

Es wird die VM-Identifikation genommen, die mit einem zuvor gegebenen `/BEGIN-VM-DIALOG` zugewiesen wurde.

**VM-IDENTIFICATION = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der virtuellen Maschine durch VM-Index oder VM-Name.

**CHECK-VM-STATE =**

Bestimmt, abhängig vom derzeitigen Zustand der VM, ob das Kommando ausgeführt wird.

**CHECK-VM-STATE = \*YES**

Das Kommando wird nur ausgeführt, wenn kein Gastsystem auf der VM abläuft. Dies ist der Fall, wenn sich die VM im Zustand `DOWN` oder `INIT-ONLY` befindet.

Auf SQ-Servern kann eine VM nicht mit `CHECK-VM-STATE=*YES` gestartet werden, während sie migriert wird (Live Migration).

**CHECK-VM-STATE = \*NO**

Das Kommando wird unabhängig vom Zustand der VM ausgeführt. Das Gastsystem, das auf der VM abläuft, wird ohne Rücksicht auf den momentanen Systemzustand angehalten. Dateien des Gastsystems können sich in einem inkonsistenten Zustand befinden.

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
2	0	VMS2020	VM bleibt im Zustand IN HOLD(WAIT)
	64	VMS2101	VM2000-Shutdown in Bearbeitung
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert
	64	VMS3040	Zustand der VM verhindert Kommandoausführung
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4016	Gerät kann nicht als virtuelle Konsole verwendet werden
	64	VMS4027	Der VM ist keine Konsole zugeordnet
	64	VMS4034	IPL-Gerät wird derzeit gemeinsam benutzt
	64	VMS4037	E/A-Fehler beim Lesen des BOOTs
	64	VMS4038	Timeout beim Starten der Firmware-Komponente der VM oder der IPL-CPU
	64	VMS4050	RSC konnte nicht beendet werden
	64	VMS4080	Gerät konnte nicht zurückgesetzt werden
	64	VMS4084	E/A-Konfigurationsänderung aktiv
	64	VMS4160	Gerätepaar bei MAIN-CONSOLE ist keine KVP-Konsole
	64	VMS4161	Das erste Gerät der KVP-Konsole ist kein Ausgabepfad
	64	VMS4612	Dem CPU-Pool ist keine zugeschaltete CPU zugeordnet
	64	VMS9006	Spezifizierte Hardware-Betriebsmittel nicht tauglich oder nicht verfügbar
	128	VMS3042	VM wird migriert. Kommando abgewiesen

### Beispiel

```
/start-vm ipl-unit=d2,information-byte=*dialog
```

Der VM-Administrator startet das Gastsystem auf seiner VM. Als Urladegerät wird das Gerät mit dem mnemotechnischen Gerätenamen D2 zugeordnet. Es soll ein DIALOG-Startup durchgeführt werden.

## SWITCH-VM-CPU CPUs einem CPU-Pool entziehen und einem anderen CPU-Pool zuordnen

Mit /SWITCH-VM-CPU wird eine CPU einem CPU-Pool entzogen und einem anderen CPU-Pool zugeordnet.

Das Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

SWITCH-VM-CPU
<p><b>CPU-IDENTIFICATION = <u>*SELECT</u>(...) / *ALL / list-poss(63): &lt;x-text 1..2&gt;</b></p> <p><b>*SELECT(...)</b></p> <p>    <b>NUMBER-OF-CPUS = 1 / &lt;integer 1..63&gt; / *ALL</b></p> <p>    <b>,ATTRIBUTE = *NORMAL / *EXTRA</b></p> <p>    <b>,STATE = *ATTACHED / *DETACHED / *OFFLINE</b></p> <p><b>,FROM-CPU-POOL = *STDPOOL / &lt;name 1..8&gt;</b></p> <p><b>,TO-CPU-POOL = *STDPOOL / &lt;name 1..8&gt;</b></p> <p><b>,ATTACHED-VM-CPUS = *ACTIONS(...)</b></p> <p><b>*ACTIONS(...)</b></p> <p>    <b>SOURCE-CPU-POOL = *CHECK-NUMBER / *ADJUST-NUMBER</b></p> <p>    <b>,TARGET-CPU-POOL = *NONE / *ADJUST-NUMBER</b></p>

### CPU-IDENTIFICATION =

Bestimmt die CPUs, die aus dem Ausgangs-CPU-Pool (Operand FROM-CPU-POOL) in den Ziel-CPU-Pool (Operand TO-CPU-POOL) wechseln sollen.

### CPU-IDENTIFICATION = \*SELECT(...)

Wählt eine Menge von CPUs aus dem Ausgangs-CPU-Pool (Operand FROM-CPU-POOL) aus.

**NUMBER-OF-CPUS = 1 / <integer 1..63> / \*ALL**

Anzahl der CPUs.

**ATTRIBUTE = \*NORMAL / \*EXTRA**

Art der CPUs.

**STATE = \*ATTACHED / \*DETACHED / \*OFFLINE**

Rekonfigurationszustand der CPUs.

### CPU-IDENTIFICATION = \*ALL

Alle CPUs des Ausgangs-CPU-Pools werden ausgewählt.

### CPU-IDENTIFICATION = list-poss(63): <x-text 1..2>

Wählt die angegebenen realen CPUs aus.

**FROM-CPU-POOL = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Bestimmt den Ausgangs-CPU-Pool, dem die ausgewählten CPUs entzogen werden sollen.

**TO-CPU-POOL = \*STDPOOL / <name 1..8>**

Bestimmt den Ziel-CPU-Pool, dem die ausgewählten CPUs zugeordnet werden sollen.

**ATTACHED-VM-CPUS = \*ACTIONS(...)**

Bestimmt die Ausführung des Kommandos und die impliziten Aktionen von VM2000.

**SOURCE-CPU-POOL =**

Bestimmt die Ausführung des Kommandos und die impliziten Aktionen von VM2000 für die virtuellen CPUs der VMs, die dem Ausgangs-CPU-Pool zugeordnet sind.

Das Kommando wird abgewiesen, wenn die letzte zugeschaltete reale CPU entzogen werden soll, dem Ausgangs-CPU-Pool aber noch eine VM (auf S-Servern im Zustand RUNNING oder IN HOLD (WAIT)) zugeordnet ist (Meldung/Returncode VMS4612).

**SOURCE-CPU-POOL = \*CHECK-NUMBER**

Das Kommando wird ausgeführt, wenn die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs jeder VM des Ausgangs-CPU-Pools kleiner oder gleich der verbleibenden Anzahl der zugeschalteten realen CPUs des Ausgangs-CPU-Pools ist, siehe [Seite 228](#).

Sonst wird das Kommando abgewiesen.

Überzählige, aber bereits weggeschaltete virtuelle CPUs können danach vom Gastssystem nicht wieder zugeschaltet werden (Zustand BLOCK).

**SOURCE-CPU-POOL = \*ADJUST-NUMBER**

Das Kommando wird ausgeführt.

Dabei prüft VM2000 den Zustand der virtuellen CPUs **aller** VMs des Ausgangs-CPU-Pools und leitet ggf. folgende asynchronen Aktionen ein:

- Wenn die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs einer VM größer ist als die Anzahl der zugeschalteten realen CPUs des Ausgangs-CPU-Pools, dann schaltet VM2000 die überzähligen virtuellen CPUs der betroffenen VMs weg (implizites /DETACH-DEVICE im BS2000-Gastsystem für entsprechend viele virtuelle CPUs). Diese weggeschalteten CPUs können zunächst vom Gastsystem nicht wieder zugeschaltet werden, sie werden von VM2000 entsprechend gekennzeichnet (Zustand der virtuellen CPU in den Informationskommandos von VM2000: BLOCK).
- Wenn die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs einer VM kleiner ist als die Anzahl der zugeschalteten realen CPUs des Ausgangs-CPU-Pools (z.B. durch CPU-Rekonfiguration), dann schaltet VM2000 weggeschaltete virtuelle CPUs der betroffenen VMs zu (implizites /ATTACH-DEVICE im BS2000-Gastsystem für entsprechend viele virtuelle CPUs).



**TARGET-CPU-POOL =**

Bestimmt die impliziten Aktionen von VM2000 für die virtuellen CPUs der VMs, die dem Ziel-CPU-Pool zugeordnet sind.



Für alle VMs, deren Anzahl zugeschalteter virtueller CPUs kleiner ist als ihr Multiprozessorgrad, hebt VM2000 den Zustand BLOCK für die entsprechende Anzahl virtueller CPUs der VM auf. Die virtuelle CPU kann dann im Gastsystem wieder zugeschaltet werden.

**TARGET-CPU-POOL = \*NONE**

Es werden keine weiteren impliziten Aktionen ausgeführt. Die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs der VMs bleibt unverändert.

**TARGET-CPU-POOL = \*ADJUST-NUMBER**

VM2000 prüft den Zustand der virtuellen CPUs **aller** VMs des Ziel-CPU-Pools und leitet ggf. folgende asynchronen Aktionen ein:

- Wenn die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs einer VM kleiner ist als die (neue) Anzahl der zugeschalteten realen CPUs des Ziel-CPU-Pools, dann schaltet VM2000 weggeschaltete virtuelle CPUs der betroffenen VMs zu (implizites /ATTACH-DEVICE im BS2000-Gastsystem für entsprechend viele virtuelle CPUs).
- Wenn die Anzahl der zugeschalteten virtuellen CPUs einer VM größer ist als die (neue) Anzahl der zugeschalteten realen CPUs des Ziel-CPU-Pools (z.B. durch CPU-Rekonfiguration), dann schaltet VM2000 die überzähligen virtuellen CPUs der betroffenen VMs weg (implizites /DETACH-DEVICE im BS2000-Gastsystem für entsprechend viele virtuelle CPUs). Diese weggeschalteten CPUs können zunächst vom Gastsystem nicht wieder zugeschaltet werden, sie werden von VM2000 entsprechend gekennzeichnet (Zustand der virtuellen CPU in den Informationskommandos von VM2000: BLOCK).

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
2	0	VMS3004	Elemente mehrfach in CPU-Liste
2	0	VMS4603	Keine CPU dem CPU-Pool zugeordnet
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert (CPU-IDENTIFICATION)
	64	VMS3003	Ungültige Kombination von Operandenwerten (FROM-CPU-POOL = TO-CPU-POOL)
	64	VMS4043	CPU im System nicht bekannt
	64	VMS4600	CPU-Pool nicht eingerichtet
	64	VMS4606	Wechsel der CPU abgewiesen; Kommando abgebrochen
	64	VMS4607	CPU dem Ausgangs-CPU-Pool nicht zugeordnet
	64	VMS4611	Ausgewählte CPUs dem Ausgangs-CPU-Pool nicht zugeordnet
	64	VMS4612	Im Ausgangs-CPU-Pool verbleiben zu wenige zugeschaltete CPUs
	64	VMS4628	Spare-CPU's sind keinem CPU-Pool zugeordnet

### Garantierte Meldungen

VMS4608, VMS4620, VMS4621

### Beispiel

```

/switch-vm-cpu cpu-id=(02,03),from-cpu-pool=*stdpool,to-cpu-pool=pcust1,
  attached-vm-cpus=*actions(source-cpu-pool=*adjust-number) _____ (1)
VMS4608 CPU '02' SWITCHED FROM CPU-POOL '*STDPOOL' TO CPU-POOL 'PCUST1'
VMS4608 CPU '03' SWITCHED FROM CPU-POOL '*STDPOOL' TO CPU-POOL 'PCUST1'
VMS4621 IMPLICIT DETACH-DEVICE FOR VIRTUAL CPUS ON
      VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) STARTED _____ (2)
% VMS2037 NON-INTERRUPTIBLE WAIT STATE FOR VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1),
      CODE 80FFFFFF, CPU 02
% VMS2011 CPU 02 OF VIRTUAL MACHINE (2,C1SYS1) STOPPED

```

- (1) Die realen CPUs 02 und 03 werden dem Standard-CPU-Pool entnommen und dem CPU-Pool PCUST1 zugeordnet.
- (2) Durch den Operanden SOURCE-CPU-POOL=\*ADJUST-NUMBER prüft VM2000 für alle VMs im Ausgangs-CPU-Pool, ob die Anzahl ihrer virtuellen CPUs kleiner oder gleich der verbleibenden Anzahl realer CPUs bleibt. In diesem Fall leitet VM2000 dabei das Wegschalten der virtuellen CPU 02 im Kundensystem ein, da nur zwei reale CPUs im Standard-CPU-Pool verbleiben, in der VM C1SYS1 aber drei virtuelle CPUs laufen.

Siehe auch das ausführliche „[Beispiel zum Verwalten von CPU-Pools](#)“ auf [Seite 233](#).

## SWITCH-VM-DEVICES

### Geräte einer VM entziehen und einer anderen VM zuordnen

Mit `/SWITCH-VM-DEVICES` werden (explizit oder implizit zugeordnete) Geräte einer VM explizit entzogen und einer anderen VM explizit zugeordnet. Einzelne Geräte werden über ihre mnemotechnischen Gerätenamen angesprochen. Die Geräte eines Pubset werden über die Katalogkennung des Pubset oder den mnemotechnischen Gerätenamen des Pubres-Gerätes bestimmt.

Dieses Kommando ist nur dem VM2000-Administrator erlaubt.

Wurde mit `/ADD-VM-DEVICES` eine Geräteeigenschaft festgelegt (Operand TYPE), bleibt sie bei `/SWITCH-VM-DEVICES` erhalten.

Für implizit zugeordnete Geräte bleibt die Benutzungsart (EXCLUSIVE/SHARED) erhalten.

Der Monitor-VM können der Home-Pubset und weitere, importierte Pubsets, Paging-Platten und die letzte Konsole nicht entzogen werden.



Die zu entziehenden Geräte sollten im zugehörigen Gastsystem zuvor mit `/DETACH-DEVICE` weggeschaltet werden.

Die Geräte müssen danach im Gastsystem, dem sie zugeordnet werden, zugeschaltet werden, damit sie in diesem angesprochen werden können.



Alias-Geräte (PAV) können nicht explizit entzogen werden.

#### SWITCH-VM-DEVICES

```

UNITS = *ALL(...) / *PUBSET-DEVICES(...) /
        list-poss(28): *DEVICE-RANGE(...) / <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>

*ALL(...)
  | CHECK-VM-STATE = *YES / *NO
*PUBSET-DEVICES(...)
  | PUBSET = *BY-PUBRES-DEVICE(...) / <cat-id 1..4>
    | *BY-PUBRES-DEVICE(...)
      | UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
*DEVICE-RANGE(...)
  | FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
    | ,TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>
,FROM-VM = <integer 1..99> / <name 1..8>
,TO-VM = <integer 1..99> / <name 1..8>
,FORCE = *NO / *YES

```

**UNITS =**

Legt die Geräte fest, die der FROM-VM entzogen und der TO-VM zugeordnet werden sollen.

**UNITS = \*ALL(...)**

Alle der FROM-VM zugeordneten Geräte sollen entzogen und neu zugeordnet werden. Falls ein Gerät nicht entzogen werden kann, wird das Kommando für dieses Gerät nicht ausgeführt. Alias-Geräte werden nur entzogen (implizit).

**CHECK-VM-STATE =**

Bestimmt, abhängig vom derzeitigen Zustand der FROM-VM, ob das Kommando ausgeführt wird.

**CHECK-VM-STATE = \*YES**

Das Kommando wird nur ausgeführt, wenn sich die FROM-VM im Zustand DOWN oder im Zustand INIT-ONLY befindet.

**CHECK-VM-STATE = \*NO**

Das Kommando wird unabhängig vom Zustand der FROM-VM ausgeführt.

**UNITS = \*PUBSET-DEVICES(...)**

Alle Geräte eines Pubset sollen entzogen und neu zugeordnet werden.



Siehe auch „[Hinweise zur Pubset-Angabe in den VM2000-Kommandos](#)“ auf Seite 313 und „[Pubset-Rekonfiguration](#)“ auf Seite 315.

**PUBSET = \*BY-PUBRES-DEVICE(...)**

Bestimmt die Geräte des Pubset über das Pubres-Gerät.

**UNIT = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Mnemotechnische Gerätebezeichnung des Pubres-Geräts.

**PUBSET = <cat-id 1..4>**

Katalogkennung des Pubset.

Der Pubset muss mit seinem Pubres-Gerät im MRS-Katalog des Monitorsystems eingetragen sein.

**UNITS = \*DEVICE-RANGE(...)**

Alle in diesem Namensbereich liegenden Geräte sollen entzogen und neu zugeordnet werden.



Gerätenamen <x-text 4..4> (bei \*DEVICE-RANGE) werden von FROM nach TO gemäß hexadezimaler Sortierung ausgewählt. Sonst werden Gerätenamen <alphanum-name 2..2> gemäß alphabetischer Sortierung ausgewählt.

Bei UNITS-Angabe mit \*DEVICE-RANGE oder mit Angabe von Wildcards werden Alias-Geräte und Geräte, die der FROM-VM nicht zugeordnet sind, ignoriert.

**FROM = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt den Anfang des Namensbereichs.

**TO = <alphanum-name 2..2> / <x-text 4..4>**

Bestimmt das Ende des Namensbereichs. Der mnemotechnische Gerätenamen muss im gleichen Wertebereich (2- oder 4-stellige mn) wie der FROM-Gerätenamen liegen und in der aufsteigenden Sortierreihenfolge des Wertebereichs größer oder gleich dem FROM-Gerätenamen sein.

**UNITS = <alphanum-name 1..4 with-wild(20)>**

Legt die Geräte fest, die entzogen und neu zugeordnet werden sollen.

**FROM-VM = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der VM, der die Geräte entzogen werden sollen, durch VM-Index oder VM-Name.

**TO-VM = <integer 1..99> / <name 1..8>**

Identifikation der VM, der die Geräte zugeordnet werden sollen, durch VM-Index oder VM-Name.

**FORCE =**

Legt die Randbedingungen fest, unter denen Geräte der FROM-VM entzogen werden.

**FORCE = \*NO**

Das Gerät wird der FROM-VM entzogen, wenn sich die FROM-VM im Zustand DOWN bzw. INIT-ONLY befindet oder wenn das Gerät im Gastsystem weggeschaltet ist. Es wird aber nicht entzogen, wenn eine Ein-/Ausgabe für das Gerät aussteht, wenn sich die FROM-VM im Wartezustand (nach /HOLD-VM) befindet oder wenn sich das Gastsystem in der Startup-Phase befindet.

**[SQ]** Auf SQ-Servern kann die Gerätekonfiguration einer VM nicht mit FORCE=\*NO verändert werden, während sie migriert wird (Live Migration).

**FORCE = \*YES**

VM2000 versucht das Gerät der FROM-VM zu entziehen, auch wenn es noch in Benutzung ist. Ist dies nicht möglich, wird die Meldung VMS4003 oder VMS4031 ausgegeben. Der Operand sollte nur in Ausnahmefällen angewendet werden.

**[S]** Auf S-Servern ist das Privileg IO-RESET der FROM-VM zu beachten (siehe [Seite 145](#)).

**Kommando-Returncode**, siehe auch [Seite 423](#)

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Kommando erfolgreich ausgeführt
1	0	VMS4035	Kein entsprechendes Gerät gefunden
1	0	VMS4180	Vorgegebene Gerätemenge ist leer
2	0	VMS4229	Nicht alle Geräte des Pubset konnten bearbeitet werden
	64	VMS3002	Ungültiger Operandenwert (z.B. *DEVICE-RANGE) oder FROM-VM=TO-VM
	64	VMS3040	Zustand der VM verhindert Kommandoausführung
	64	VMS4000	VM noch nicht initialisiert
	64	VMS4006	Gerät ist nicht verfügbar
	64	VMS4007	Gerät ist der virtuellen Maschine nicht zugeordnet
	64	VMS4021	Gerät ist letzte Konsole oder Hauptkonsole des Monitorsystems. Keine Rekonfiguration möglich
	64	VMS4022	Gerät ist als Public-Platte im Monitorsystem in Benutzung. Keine Rekonfiguration möglich
	64	VMS4026	VM besitzt bereits eine virtuelle Konsole
	64	VMS4030	Der Monitor-VM darf keine virtuelle Konsole zugeordnet werden
	64	VMS4031	Gerät kann nicht angesprochen werden (INOP)
	64	VMS4064	Kein Kanalpfad verfügbar
	64	VMS4069	Gerät ist bereits der TO-VM zugeordnet
	64	VMS4081	Gerät nur entzogen. Umschalten nicht vollständig ausgeführt
	64	VMS4085	Gerät im Gastsystem nicht weggeschaltet (FORCE=*NO)
	64	VMS4086	Gerätezustand im Gastsystem nicht bekannt (FORCE=*NO)
	64	VMS4143	Gastsystem ist in der Startup-Phase (FORCE=*NO)
	64	VMS4144	VM ist im Wartezustand (FORCE=*NO)
	64	VMS4190	Gerät ist Alias-Gerät (PAV)
	64	VMS4223	Kommando (Operand *PUBSET-DEVICES) nicht ausgeführt
	64	VMS9005	Kommando konnte nicht oder nur teilweise bearbeitet werden
	128	VMS3042	VM wird migriert. Kommando abgewiesen
	128	VMS4003	Gerät ist aktiv

### Garantierte Meldungen

VMS4003, VMS4008, VMS4021, VMS4022, VMS4026, VMS4030, VMS4031, VMS4064, VMS4069, VMS4081, VMS4085, VMS4086

Nur bei Angabe von \*PUBSET-DEVICES: VMS4223, VMS4228, VMS4229

Nur bei UNITS-Angabe ohne \*DEVICE-RANGE und ohne Angabe von Wildcards: VMS4006, VMS4007, VMS4190

**Beispiel**

```
/switch-vm-devices from-vm=system2,to-vm=system3,  
    units=*pubset-devices(pubset=*by-pubres-device(unit=d2)) ----- (1)  
VMS4008 DEVICE 'D2' SWITCHED FROM VIRTUAL MACHINE (2,SYSTEM2)  
    TO VIRTUAL MACHINE (3,SYSTEM3) ----- (2)  
VMS4228 PUBSET 'VM02' WITH PUBRES DEVICE 'D2' SWITCHED  
    FROM VM (2,SYSTEM2) TO VM (3,SYSTEM3)
```

- (1) Der VM2000-Administrator entzieht der VM2 das (ggf. die) Pubset-Gerät(e) mit dem Pubres-Gerät D2 und ordnet sie der VM3 zu.
- (2) VM2000 meldet die alte und die neue Zuordnung.





---

# Fachwörter

In diesem Fachwortverzeichnis sind nur Begriffe aus VM2000 aufgenommen. Begriffe aus der anderen benutzten Betriebssystemen, aus der Hardware-Software-Schnittstelle (HSI) und von BS2000/OSD werden als bekannt vorausgesetzt.

Querverweise auf andere Fachwörter sind *kursiv* gekennzeichnet.

## **ADMIN-Dialog**

Synonym für den Administrationsdialog des *VM-Administrators* zur Bedienung seiner VM bzw. des *VM2000-Administrators* zur Bedienung von *VM2000* über eine privilegierte Benutzertask oder über *\$VMCONS*.

## **Assignment Set**

Assignment Sets sind Gruppen von Geräten mit dem Attribut `ASSIGN-BY-GUEST`, die für die implizite Gerätezuordnung an VMs aus organisatorischen Gründen als Einheit betrachtet werden. Jedes Gerät, das für die implizite Zuordnung an eine VM vorgesehen ist, muss das Attribut `ASSIGN-BY-GUEST` besitzen und genau einem Assignment Set zugeordnet sein.

## **Benutzungsart**

Art der Benutzung eines Gerätes oder der Geräte eines Pubset unter VM2000:

- von einer VM allein benutzbar (`EXCLUSIVE`)
- von mehreren VMs gemeinsam benutzbar (`SHARED`) mit direkter (`SH(D)`) oder indirekter (`SH(I)`) Ein-/Ausgabeabwicklung

## **BS2000-VM**

*Virtuelle Maschine* mit BS2000/OSD-Gastsystem.

## **CPU-Anteil**

Der CPU-Anteil einer VM ist der Anteil an der CPU-Leistung des *CPU-Pools*, den die VM in einem Zeitabschnitt nutzen darf bzw. nutzt.

## **CPU-Anteil, effektiver**

Planwert für den *CPU-Anteil* einer VM an der CPU-Leistung des *CPU-Pools* unter idealisierten Bedingungen.

### **CPU-Anteil, aktueller**

Planwert für den *CPU-Anteil* einer VM an der CPU-Leistung des *CPU-Pools* unter Verwendung der aktuellen Werte der aktiven Objekte des VM2000-Betriebs. Vergleichswert für Messungen unter VM2000.

### **CPU-Pool**

Zusammenfassung realer Normal- oder Extra-CPU's zu einer organisatorischen Einheit.

### **Gastsystem**

Betriebssystem, das auf einer *virtuellen Maschine* abläuft.

### **HSI**

Hardware-Software-Schnittstelle. Je nach Betrachtungsweise wird der Begriff detailliert: *reales HSI*, *virtuelles HSI*, *VM2000-HSI*.

### **Hypervisor (VM2000-Hypervisor)**

Teil von *VM2000* auf S-Servern, der den Ablauf der *Gastsysteme* auf den *virtuellen Maschinen* steuert. Auf SQ-Servern wird diese Funktion vom Xen-Hypervisor ausgeführt.

### **Hypervisor-Modus (VM2000-Hypervisor-Modus)**

Im *VM2000-HSI* auf S-Servern vorhandener Prozessormodus mit neu eingeführten Registern und Befehlen, in dem der *VM2000-Hypervisor* abläuft.

### **Monitor (VM2000-Monitor)**

Teil von *VM2000*, über den mittels *VM2000-Kommandos* die Bedienung der *virtuellen Maschinen* durchgeführt wird.

### **Monitorsystem**

Das bevorzugte *Gastsystem*, in das der *Monitor* eingebettet ist. Es ist das *Gastsystem* auf der *Monitor-VM*.

### **Monitor-VM**

*Virtuelle Maschine*, auf der das *Monitorsystem* abläuft.

### **Multiprozessorgrad**

Mnemotechnischer Ausdruck für die Anzahl der virtuellen CPU's einer VM.

### **OSD/XC**

OSD Extended Configuration (OSD/XC) ist das in seiner Funktionalität durch zusätzliche systemnahe Software-Produkte abgerundete BS2000/OSD-Betriebssystem für die SQ-Server.

**reales HSI**

Hardware-Software-Schnittstelle des BS2000/OSD-Servers ohne Erweiterung durch Firmware-Komponenten.

**Scheduling**

Beim Scheduling einer VM unter VM2000 auf S-Servern bringt der VM2000-*Hypervisor* eine ablaufbereite virtuelle CPU einer VM auf einer freien realen CPU zum Ablauf. Auf SQ-Servern wird diese Funktion vom Xen-Hypervisor ausgeführt.

**VC-Dialog**

Synonym für den Dialog des *Gastsystem*-Operators über *\$VMCONS* zur Bedienung seines *Gastsystems*. Auf S-Servern wird dafür die *virtuelle Konsole* benötigt.

**virtuelle CPU (virtueller Prozessor)**

CPU einer *virtuellen Maschine*.

**virtuelles HSI**

Hardware-Software-Schnittstelle einer *virtuellen Maschine*.

**virtuelle Konsole**

Gerät, das auf S-Servern sowohl im *Monitorsystem* als auch im *Gastsystem* als physikalische Konsole generiert ist, aber nicht vorhanden sein muss. Wird die virtuelle Konsole als Konsole des *Gastsystems* verwendet, wird der Nachrichtenverkehr als *VC-Dialog* über *\$VMCONS* abgewickelt. Auf SQ-Servern wird die virtuelle Konsole nicht verwendet.

**virtuelle Maschine, VM**

Ein für den Benutzer scheinbar (virtuell) vorhandener BS2000/OSD-Server, auf dem ein *Gastsystem* abläuft.

**virtuelles Maschinensystem**

Programmsystem, das auf einem realen Server mehrere gleiche oder unterschiedliche *virtuelle Maschinen* anbietet.

**VM**

Abkürzung für *virtuelle Maschine*.

**\$VMCONS**

BCAM-Anwendung im *Monitorsystem*; steuert und überwacht den Nachrichtenverkehr zur Bedienung der *VMs* (ADMIN-Dialog) und zur Bedienung der *Gast-systeme* (VC-Dialog).

### **VM-Administrator**

Administrator einer *VM*. Er darf nur *VM-Administrator-Kommandos* eingeben (*ADMIN-Dialog*).

### **VM-Administrator-Kommando**

Ist für die Benutzung durch den *VM-Administrator* vorgesehen und bedient eine *VM*.

### **VM-Gruppe**

Zusammenfassung von *VMs* auf *S-Servern* zu einer organisatorischen Einheit mit eigenen Attributen.

### **VM-Identifikation, VM-ID**

Identifikation einer *VM*. Sie kann der *VM-Index* oder der *VM-Name* sein.

### **VM-Index**

Ganze Zahl  $n \geq 1$ . Kennzeichnet die *VM* als *VM1* bis *VMn*.

### **VM-Modus**

Im *VM2000-HSI* auf *S-Servern* vorhandener Prozessormodus, in dem die *virtuellen Maschinen* ablaufen.

### **VM-Name**

Name einer *VM*. Kennzeichnet die *VM* zusätzlich zum *VM-Index*.

### **VMn**

Synonym für die *VM* mit dem *VM-Index*=*n*.

### **VM2000**

Name des *virtuellen Maschinensystems*, das hier beschrieben wird.

### **VM2000-Administrator**

Administrator der *Monitor-VM*. Nur er darf *VM2000-Administrator-Kommandos* eingeben (*ADMIN-Dialog*).

### **VM2000-Administrator-Kommando**

Ist für die Benutzung durch den *VM2000-Administrator* vorgesehen und bedient das Gesamtsystem *VM2000*.

**VM2000-HSI**

*HSI*, das vom BS2000/OSD-Server für ein Betriebssystem angeboten wird (*reales HSI*), auf S-Servern mit VM2000-Erweiterungen mittels Firmware-Komponenten.

Das VM2000-HSI auf S-Servern bietet zwei Prozessormodi an, den (*VM2000-)**Hypervisor-Modus* und den *VM-Modus*.

**VM2000-Kommando**

Oberbegriff für *VM2000-Administrator-Kommando* und *VM-Administrator-Kommando*.

**XenVM**

*Virtuelle Maschine* auf SQ-Servern mit Linux- oder Windows-Gastsystem.

**Zuordnungsart**

Art der Zuordnung eines Gerätes oder der Geräte eines Pubsets unter VM2000:

- explizit (durch den VM2000- oder VM-Administrator)
- implizit (durch das Gastsystem)



---

# Literatur

Die Handbücher finden Sie im Internet unter <http://manuals.ts.fujitsu.com>. Handbücher, die auch in gedruckter Form vorliegen, können Sie unter <http://manualshop.ts.fujitsu.com> bestellen.

- [1] **BS2000/OSD-BC  
Systeminstallation**  
Benutzerhandbuch
- [2] **BS2000/OSD-BC  
Einführung in die Systembetreuung**  
Benutzerhandbuch
- [3] **BS2000/OSD-BC  
Dienstprogramme**  
Benutzerhandbuch
- [4] **BS2000/OSD-BC  
Diagnosehandbuch**  
Benutzerhandbuch
- [5] **DRV (BS2000/OSD)  
Dual Recording by Volume**  
Benutzerhandbuch
- [6] **ELSA (BS2000/OSD)  
Error Logging System Analysis**  
Benutzerhandbuch
- [7] **RAV (BS2000/OSD)  
Rechenzentrums-Abrechnungsverfahren**  
Benutzerhandbuch
- [8] **openSM2 (BS2000/OSD)  
Software Monitor**  
Benutzerhandbuch

- [9] **HIPLEX MSCF (BS2000/OSD)**  
**BS2000-Rechner im Verbund**  
Benutzerhandbuch
- [10] **SECOS (BS2000/OSD)**  
**Security Control System - Zugangs- und Zugriffskontrolle**  
Benutzerhandbuch
- [11] **OMNIS/OMNIS-MENU (BS2000/OSD)**  
**Funktionen und Kommandos**  
Benutzerhandbuch
- [12] **BS2000/OSD-BC**  
**Kommandos**  
Benutzerhandbücher
- [13] **IMON (BS2000/OSD)**  
**Installationsmonitor**  
Benutzerhandbuch
- [14] **PROP-XT (BS2000/OSD)**  
**Programmiertes Operating mit komfortablen Sprachmitteln von SDF-P**  
Produktbandbuch
- [15] **BS2000/OSD-BC**  
**Makroaufrufe an den Ablaufteil**  
Benutzerhandbuch
- [16] **JV (BS2000/OSD)**  
**Jobvariablen**  
Benutzerhandbuch
- [17] **BS2000/OSD**  
**Performance Handbuch**  
Benutzerhandbuch
- [18] **Business Server der SQ-Serie**  
**Bedienen und Verwalten**  
Benutzerhandbuch
- [19] **SHC-OSD / SCCA-BS2**  
**Storage Management für BS2000/OSD**  
Benutzerhandbuch



[20] **SKP 3970** (für SKP 3970-40 und -50)  
**Service- und Konsolprozessor**  
Benutzerhandbuch

**SKP 3970-2x**  
**Service- und Konsolprozessor**  
Benutzerhandbuch

**SINIX-2000** (für SKP 3970-20)  
**Einrichten, Bedienen und Verwalten**  
Benutzerhandbuch

[21] **HNC**  
**High-Speed Network Connect**  
Benutzerhandbuch



---

# Stichwörter

\$CONSOLE 101, 110  
\$TSOS.SYS.VM.SHUTDOWN 170, 625  
\$VMCONS, siehe VMCONS

3970-SKP 102

## A

Abbrechen eines Gastsystems 168, 519  
Ablauf virtueller CPUs auf realen CPUs 217  
Abrechnung 20  
    für VM2000 381  
    Verfahren 211  
Abrechnungssatz  
    für eine VM 139, 381, 489  
    für Geräte 381, 384  
    Struktur 383  
absolute Adresse 265  
Accounting  
    Gerät 286  
    Globalspeicher 281  
    Hauptspeicher 265  
    Pubset 306  
ADD-VM-DEVICES 428  
    für die Monitor-VM 58, 72  
ADD-VM-RESOURCES 433  
    für die Monitor-VM 58, 72  
ADD-VM-TO-VM-GROUP 154, 179, 436  
Additional-Mirror-Unit 319  
ADMIN-Dialog 89, 155, 641  
    Beispiel 95  
    über \$VMCONS 115  
    über Benutzertask 91

Administrationsanwendung \$VMCONS  
    siehe VMCONS  
Administrationsdialog 89  
Adressierung eines Pubset 305  
Agent, VM2000- 31  
aktueller CPU-Anteil 642  
Alias-Gerät (PAV) 345, 495  
ändern  
    Attribut eines Geräts 491  
    Attribute einer VM 161, 484  
    Attribute einer VM-Gruppe 499  
    Benutzungsart eines Geräts 292, 495  
    Benutzungsart eines Pubset 311  
    VMCONS-Parameter 167, 501  
Anhalten einer VM 163, 482  
Anweisung DEFINE-CONSOLE 105, 108  
Anwendungs-Pool 34  
Anwendungsverfügbarkeit 21  
ASSIGN-BY-GUEST (Operand) 459, 488  
ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL 154, 232,  
    438  
ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL 154, 232, 440  
Assignment Set 154, 161, 288, 308, 641  
ATTACH-DEVICE 197, 219, 262  
ATTACH-VM-RESOURCES 218, 442  
Attribute einer VM 160  
    ändern 161  
    zuordnen 138, 452  
Attribute einer VM-Gruppe  
    ändern 499  
    zuordnen 178, 465  
Aufgaben von VMCONS 110  
Aufheben des Wartezustands einer VM 523

### auflösen

Assignment Set 469

CPU-Pool 470

VM-Gruppe 471

Ausfall einer realen CPU 218

### ausführen

Shutdown im Gastsystem 170, 623

Shutdown von VM2000 79

### ausgeben

Assignment Set 529

Geräteinformationen 159, 556

in S-Variablen 425

Merkmale einer VM 532

Merkmale einer VM-Gruppe 160, 573

Merkmale eines CPU-Pools 160, 549

Messwerte von VM2000 160, 607

Status der VM2000-Betriebsmittel 159, 579

### Auswerteprogramm

DAMP 412

VMDUMP 406

AUTO-SNAP-ASSIGNMENT (Operand) 458, 488

AUTOMATIC-STARTUP 59, 69

### Automatischer Restart

des Monitorsystems 402

von VM2000 401

## B

Basis-Gerät 345

Änderungen 347

Benutzungsart 347, 495

zuordnen zu VM 347

BCAM-Leitungsanschluss 353

BCV 319

Bedeutungstext 423

Bedienkonzept von VM2000 88

### Bedienung

des Gesamtsystems VM2000 88, 186

einer VM 89, 136

einer VM im ADMIN-Dialog 92, 115, 118

einer VM-Gruppe 177

eines CPU-Pools 226

eines Gastsystems 84, 89

eines Gastsystems über \$VMCONS 117

eines Gastsystems über virtuelle

Konsole 117, 336

### Bedienungsebenen

trennen (\$VMCONS) 113

von VM2000 88

zusammenlegen (\$VMCONS) 114

### beenden

ADMIN- oder VC-Dialog 476

ADMIN-Dialog 167

einer VM 174, 467

eines Gastsystems 84

Server-Unit 79

von VM2000 79

BEGIN-VM-DIALOG 92, 115, 118, 155, 446

### Beispiel

ADMIN-Dialog aus Benutzertask 95

CPU-Pool verwalten 233

CPUs verwalten 253

MONJV 152, 274

PAV 349

PROP-XT 133

Shutdown 81

Startup 73

Verwaltung der Geräteperipherie 294

Verwaltung von Pubsets 324

VM-Gruppen bedienen 182

VMCONS 124

benachrichtigen von VM-Administratoren 166, 527

Benutzertask 84

Benutzungsart 641

eines Gerätes 292

eines Pubset 311

Berechtigungsschlüssel 100, 101

Bereichsangabe für Geräte 429, 493, 496, 510, 558, 581, 636

Betriebsmittel 359

Betriebsmittelverwaltung 35, 161

Betriebsmodus 30, 68

Bezeichnung eines Pubset 305

BI (Multiprozessorgrad) 456

Bindestrich als Fortsetzungszeichen 449

Boolean (Datentyp der S-Variablen) 425

BS2000-Gerät 34, 47

- BS2000-Konsole [100](#)  
 BS2000-Prozeduren [130](#)  
 BS2000-VM [641](#)  
 Business Continuance Volume [319](#)
- C**  
 CALL-VM-PROCEDURE [91](#), [449](#)  
 Capacity on Demand [222](#)  
 Channel Subsystem Monitoring Facility [39](#), [392](#),  
[592](#)  
 Clone-Unit [319](#)  
 CONSLOG-Datei [93](#), [116](#)  
 CPU  
   real [213](#)  
   virtuell [215](#)  
 CPU-Anteil [641](#)  
   aktuell [642](#)  
   effektiv [641](#)  
   Empfehlung [241](#)  
   Planung [240](#)  
 CPU-Intensität [251](#)  
 CPU-Leistungsaufnahme [138](#), [142](#), [176](#), [178](#),  
[452](#), [465](#), [499](#)  
 CPU-Leistungsparameter [238](#)  
 CPU-Pool [20](#), [34](#), [138](#), [143](#), [178](#), [179](#), [452](#), [642](#)  
   bedienen [226](#)  
   Beispiel [233](#)  
   CPU zuordnen [225](#), [232](#)  
   einrichten [231](#)  
   Informationen [232](#)  
   Name [231](#)  
   und Scheduling [250](#), [251](#)  
   verwalten [225](#)  
   VM zuordnen [225](#), [232](#)  
   VM-Gruppe [179](#)  
   VM-Gruppe zuordnen [225](#)  
 CPU-POOL-NAME (Operand) [443](#), [455](#), [456](#),  
[464](#), [466](#), [470](#), [473](#), [535](#), [549](#), [561](#), [574](#), [583](#),  
[610](#)  
 CPU-QUOTA (Operand) [438](#), [440](#), [455](#), [465](#),  
[486](#), [499](#), [514](#)  
 CPU-Quote [138](#), [142](#), [238](#), [251](#), [452](#), [465](#), [484](#),  
[499](#)  
   für die Monitor-VM [56](#)  
   für eine VM [138](#), [452](#)  
   für eine VM-Gruppe [178](#)  
   Mitglieds-VM [179](#)  
 CPU-Rekonfiguration [211](#), [218](#)  
 CPU-Verwaltung [211](#)  
 CPU-Zeit, verbrauchte [251](#), [391](#), [608](#)  
 CREATE-VM [138](#), [154](#), [179](#), [215](#), [232](#), [452](#)  
   für Monitor-VM [56](#), [72](#), [138](#), [452](#)  
 CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET [463](#)  
 CREATE-VM-CPU-POOL [231](#), [464](#)  
 CREATE-VM-GROUP [154](#), [178](#), [232](#), [465](#)
- D**  
 DAMP [412](#)  
 Darstellungsmittel [18](#)  
 Data Center [20](#)  
 Datei \$TSOS.SYS.VM.SHUTDOWN [170](#), [625](#)  
 Datenräume [265](#)  
 Datentypen der S-Variablen [425](#)  
 Dedizierte CPU [147](#), [249](#), [459](#), [488](#)  
 DEFINE-CONSOLE [105](#), [108](#)  
 DELETE-VM [84](#), [174](#), [180](#), [232](#), [467](#)  
 DELETE-VM-ASSIGNMENT-SET [469](#)  
 DELETE-VM-CPU-POOL [233](#), [470](#)  
 DELETE-VM-GROUP [181](#), [232](#), [471](#)  
 DETACH-DEVICE [198](#), [219](#), [262](#)  
 DETACH-VM-RESOURCES [218](#), [472](#)  
 Diagnose-IPL [157](#)  
 DIALOG-STARTUP [59](#), [69](#), [70](#)  
 Dienstprogramm VMDUMP [24](#), [406](#)  
 Domäne [30](#)  
   BS2000 [68](#)  
   Linux, Windows [30](#)  
   MONITOR [30](#), [68](#), [79](#)  
 Domäne 0 [30](#)  
 DRV [318](#)  
 Dual Recording by Volume [318](#)  
 Dual-Modus (DRV) [318](#)  
 Dump-Testament [413](#)  
 Dynamic Reconnection Feature [342](#)  
 dynamische Hauptspeicher-Rekonfiguration [270](#)  
 dynamische I/O-Konfigurationsänderung [361](#)  
   Geräte über X2000 [362](#)  
   Kanalgeräte [361](#)

dynamisches PAV 348

### E

effektiver CPU-Anteil 641  
Ein-/Ausgabekonfiguration 361  
einleiten eines Gastsystems 84  
einrichten  
    Assignment Set 463  
    CPU-Pool 231, 464  
    Monitorsystem 48  
    VM-Gruppe 178, 465  
EMDS 106  
End-Tag 367  
END-VM-DIALOG 92, 115, 119, 167, 476  
Entfernen VM aus VM-Gruppe 514  
entziehen  
    Geräte 509  
    Globalspeicher 516  
Error-Logging-System 388  
ETERNUS DX 336  
exklusives Gerät 292  
Explizite Gerätezuordnung 287  
Explizite Pubset-Zuordnung 307  
EXTEND-VM-MEMORY 478  
Extra-CPU 222, 442, 472

### F

Farbsteuerung 118, 122  
FAST-STARTUP 59, 69  
Fehler  
    beim VM2000-STARTUP 395  
    im Gastsystem 398  
    im Monitor 397  
    im Monitorsystem 399  
    im VM2000-Agenten 394  
    im VM2000-Hypervisor 395  
    im Xen-Hypervisor 394  
    in VMCONS 397  
Fehlerarten im VM2000-Betrieb 393  
Fehlerklasse 423  
Fehlersituation 423  
Firmware für VM2000 28  
Fortsetzungszeilen 449  
freilaufende Meldung 93

Fremd-Pool 34

### G

garantierte Meldung 424  
Gastsystem 23, 24, 642  
    bedienen 84  
    beenden 84  
    einleiten 84  
    Installation 61  
    Randbedingungen 40  
    Shutdown 170, 623  
    und VM2000 194  
Gatekeeper-Gerät 319  
gemeinsam benutzbar 430  
gemeinsame Benutzung von Platten 338  
Generierung  
    Hardware 45  
    KVP-Konsolen 45  
    virtuelle Konsole 45  
Gerät 359  
    Accounting 286  
    Attribut vergeben 491  
    Beispiel 294  
    Benutzungsart ändern 495  
    BS2000- 34, 47  
    der Monitor-VM 285  
    emuliert 34, 47  
    exklusiv benutzt 292  
    gemeinsam benutzt 292  
    Informationen ausgeben 556  
    Konfigurationseigenschaften ändern 201  
    Snap-Unit 336  
Geräte einer VM  
    entziehen 509  
    entziehen und zuordnen zu anderer VM 635  
    zuordnen 428  
Gerätebezeichnung 285  
Gerätefreigabe 285  
Gerätename, mnemotechnisch 285  
Geräteperipherie 45, 46, 47, 284  
Gerätetypcode, unbekannter 46, 47  
Gerätezuordnung 285  
    explizit 287  
    implizit 194, 288

globale Unterbrechungen 29  
globales HOLD-VM 163  
globales RESUME-VM 165  
Globalspeicher 277, 433, 516  
    Accounting 281  
    Attribute wechseln 280  
    Complex 282  
    entziehen 516  
    exklusiv nutzen 277  
    gemeinsam nutzen 277  
    Größe ändern 280  
    Partition 277  
    real 277  
    Rekonfiguration 281  
    Übernahme 281  
    virtuell 196, 277  
    zuordnen 433  
GS-Complex 282  
GS-Präfix 120, 447  
GS-Server 282

## H

HA-Cluster 376, 377, 556, 579  
    Konflikt 377  
    Live Migration 378  
    Übernahme einer VM 377  
    VM-Name 377  
    VM2000-Informationen 377  
Hardware-Error-Logging 211, 388  
Hardware-Generierung 45  
Hardware-Randbedingungen 39  
Hauptspeicher  
    Accounting 265  
    der Monitor-VM 56, 266  
    für eine VM 138, 140, 452  
    minimale Größe 140  
    rekonfigurieren 270  
    vergrößern 271, 478  
    verkleinern 271, 506  
    Verwaltung 265  
    zuteilen 268, 269  
Hauptspeichergöße einer VM 270  
HEL-Datei 388  
HELP-MSG-INFORMATION 423

HIPLEX MSCF 338  
HNC 352  
Hochverfügbarkeit 220  
Hochverfügbarkeitsverbund 376  
HOLD-VM 163, 482  
Home-Pubset 50, 52, 58, 59, 60, 111, 202, 289,  
    306, 309  
Hot Spare-CPU 220  
HSI 25, 642  
    des BS2000/OSD-Servers 25  
    des Business Servers 25  
    virtuelles 25  
Hypervisor 24, 28, 642  
    VM2000 24  
    Xen 24, 401  
Hypervisor-Modus 29, 642  
Hypervisor-REP-Datei  
    Installation 52  
Hypervisor-Rep-Datei 69, 71  
Hypervisorodatei 44, 69, 71

## I

I/O-Konfigurationsänderung 46, 47, 196  
Identifikation VM-ID 139, 450  
IMON 43  
Implizite Gerätezuordnung 288  
Implizite Pubset-Zuordnung 308  
INCLUDE-DEVICE-CONNECTION 199, 262  
Informationen  
    über Assignment Sets 160  
    über Auslastung 160  
    über Betriebsmittel 159  
    über CPU-Pools 160, 232  
    über den VM-Status 160  
    über Geräte 159  
    über VM-Gruppen 160  
    über VM2000 194  
    übergeben 148  
Informationsdienste 159  
Inhalt der S-Variablen 425  
initialisieren einer VM 138, 452  
Installation  
    der Gastssysteme 61  
    der Hypervisor-REP-Datei 52

- Installation (Forts.)
  - der Konfigurationsdatei 56
  - der Meldungsdatei 51
- Installationsmonitor 43
- Integer (Datentyp der S-Variablen) 425
- IO-Leistungsaufnahme 138, 142, 360, 452
- IO-Limit 360
- IO-PRIORITY (Operand) 458, 488
- IO-RESET (Operand) 458, 487
- IOCF-Datei 45, 46
- IOFCOPY 39, 45
- IOLVM 360
- IORM 348, 359
- IPL 65
  
- J**
- Jobvariable 148, 272
  - für \$VMCONS 111
  
- K**
- Kanal 359
- Kanalrekonfiguration 263
- Kennwort
  - ändern 484
  - festlegen 380
  - für den Dialogzugang 57, 138, 144, 446, 452, 487, 501, 502
  - für MONJV 460, 480, 507
  - für UCON 167, 501
  - von VMCONS 167, 501
- Kennwortschutz 211
  - für VMCONS 110, 380
  - in einer VM 380
- Klasse-2-Systemparameter
  - SHUTARCH 172
- Kommando-/Funktionsumfang für den VM2000-Administrator 57
- Kommando-Returncode 423
- Kommandofolgen 130
- Kommandos von VMHEL 390
- Kommandoumfang 138, 144, 452
  - ändern 484
  - einschränken 192, 458, 487
  - erweitern 192, 458, 487, 489
- Kommunikationsgeräte 336
- Konfiguration
  - der Peripherie 45
  - in X2000 62
  - redundant 45
- Konfigurationsdatei für das Monitorsystem 56, 69, 71, 72
- Konfigurationseigenschaften, Gerät 201
- Konfigurationshinweise 358
  - für HNC 352
- Konflikt 377
- Konsol-Verteil-Programm 102, 107
- Konsole
  - BS2000- 100
  - logische 101
  - virtuell, siehe virtuelle Konsole
- Kontext einer VM 29
- Koordinierter Shutdown 80, 171
- KVP 102, 107
  
- L**
- Ladebibliothek
  - für VM2000-Monitor 43
  - für VMDUMP 44
- Lage der Monitor-VM im Hauptspeicher 57
- Leistungssteigerung 222
- Live Migration 136, 363, 376, 378
  - Bedingungen 378
  - VM2000-Informationen 379
- LOCATION (Operand) 457, 503
- logische Konsole 84, 101, 119
- lokale HEL-Datei 389
- lokale Unterbrechungen 29
  
- M**
- Machine Check 221
- Makro VMGINF 194
- Malfunction Alert 221
- MAX-CPU-UTILIZATION 239, 251
  - für die Monitor-VM 56
- MAX-CPU-UTILIZATION (Operand) 455, 465, 499
- MAX-IO-UTILIZATION
  - für die Monitor-VM 56



- MAX-IO-UTILIZATION (Operand) 455  
 maximale CPU-Leistungsaufnahme 142, 176, 240  
 maximale IO-Leistungsaufnahme 142  
 MAXIMUM (Multiprozessorgrad) 456  
 Mehrrechnerverbund 338  
 Meldungen  
   beim STARTUP 51  
   des VM2000-Hypervisors 51  
   des VM2000-Monitors 51  
   freilaufend 93  
   garantiert 424  
 Meldungsdatei  
   für VM2000 69  
   für VM2000-Monitor 43  
   für VMDUMP 44  
   Installation 51  
 Meldungsschlüssel 51, 423  
 Meldungstabellen 118, 122  
 messen  
   mit openSM2 392  
   mit VM2000 391  
 Messwerte von VM2000 ausgeben 160, 391, 607  
 Metasprache 18  
 minimale Hauptspeichergröße  
   einer VM 140  
   Monitor-VM 56  
 Mitglieds-CPU-Quote 179, 452  
 mnemotechnischer Gerätenamenname 287  
 MODIFY-IO-UNIT 201  
 MODIFY-SYSTEM-PARAMETERS 262  
 MODIFY-VM-ATTRIBUTES 161, 180, 484  
 MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES 491  
 MODIFY-VM-DEVICE-USAGE 495  
 MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES 180, 499  
 MODIFY-VMCONS-PARAMETERS 167, 501  
 Monitor 23, 642  
 Monitor-VM 23, 148, 642  
   Attribute zuordnen 56  
 Monitorsystem 23, 642  
   beenden 83  
   einleiten 69  
   einrichten 48  
   Shutdown 79, 80  
   starten 68  
 MONJV 148, 272  
   Ablageort 148, 149, 272  
   abnormale Systembeendigung 151, 274  
   Anzeige 151, 274  
   Beginn und Ende 148, 272  
   Beispiel 152, 274  
   Benutzerteil 150, 273  
   Gültigkeit 148, 272  
   Schutz 148, 272  
   Systemteil 150, 273  
   Werte 150, 273  
 MONO (Multiprozessorgrad) 456  
 Mono-Modus (DRV) 318  
 MOVE-VM 166, 503  
 MSCF 338  
 MSCF-COORDINATED (Operand) 504  
 MSGFIL 51  
 MSGNOFL 51  
 Multiprozessorgrad 138, 452, 642  
   der Monitor-VM 57, 144, 215  
   für eine VM 143, 215
- ## N
- Nachrichtenfluss bei der Bedienung des  
   Gastsystems 121  
 Name  
   Assignment Set 463, 469, 529  
   CPU-Pool 464  
   VM 454  
   VM-Gruppe 465  
 Namensbestandteile der S-Variablen 425  
 Netzverbindung 352  
 Nicht-S-Prozeduren 91  
 Normal-CPU 220  
 Normal-Unit 319
- ## O
- OCTO (Multiprozessorgrad) 456  
 OMNIS 101, 112  
 OMNIS-Verbindungsname 114  
 openSM2 195, 392  
 Operating 89

- OPERATING (Privileg) 92
- Operator-Identifikation für VMCONS 60
- Operator-Rolle für VMCONS 61
- OPERID-Kennwort 167, 501
- OPNCON-Kommando 112
- Original-Unit 319
- OSD/XC 25, 642
  
- P**
- Parallel Access Volume 345
- Parallel HIPLEX 283
- Parameterdatei, automatische Auswahl 55
- Parametersatz OPR 105, 108
- Parameterservice 39, 53
- PARMS-Feld 66, 629
- PASSWORD (Operand) 456
- Path Group Id 342, 587
- PAV (Parallel Access Volume) 345
  - Beispiel 349
  - dynamisch 348
  - statisch 347
- Performanceverhalten 22
- Pfad 359
- Platten, mehrfachbenutzbar 338
- Pool-Pubset 321
- Privileg
  - OPERATING 84, 92
  - VIRTUAL-MACHINE-ADMINISTRATION 91
  - VM2000-ADMINISTRATION 91
- Privilegien der VM 138, 145, 161, 452, 484
- Privilegienkonzept (SRPM) 91, 196
- PROCESSOR (Operand) 456
- Programmdatei
  - für VM2000-Hypervisor 44
  - für VMDUMP 44
- Protokollierung unter VM2000 93, 116
- Prozedurdatei 449
- Pubset
  - Accounting 306
  - Beispiel 324
  - erweitern 321
  - exklusiv benutzt 311
  - gemeinsam benutzt 311
  - Geräte 305
  - Pool- 321
  - Sättigung 321
  - SPACEPRO 321
  - Spiegel- 318
  - verwalten 305
- Pubset-Adressierung 305
- Pubset-Gerät 305
- Pubset-Rekonfiguration 323
- Pubset-Zuordnung
  - explizit 307
  - implizit 308
  
- Q**
- QUADRO (Multiprozessorgrad) 456
- QUICK-STARTUP 59
- QUIET-Zustand 170
  
- R**
- Randbedingungen 37
  - für die Hardware 39
  - für die Software 39
- Gastsysteme 40
- Hardware 38
- VM2000 39
- Readme-Datei 16
- reale CPU 213
  - einem CPU-Pool zuordnen 225
  - rekonfigurieren 218
  - wegschalten 472
  - zuschalten 442
  - Zustand 214
- reales HSI 25, 643
- Realisierung von VMCONS 110
- REDUCE-PAGING-AREA 280
- REDUCE-VM-MEMORY 506
- Redundante Konfiguration 45
- Rekonfiguration
  - Hardware-Einheiten 196, 262
  - Hauptspeicher 270
  - Kanal 263
  - Pfade 262
  - reale CPU 218
  - virtuelle CPU 219
- Release-Item 43

- Release-Unit 43
- REMARK 449
- Remote Service 102, 109
- REMOVE-DEVICE-CONNECTION 200, 262
- REMOVE-VM-DEVICES 509
- REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP 154, 180, 514
- REMOVE-VM-RESOURCES 516
- REP-Datei
  - für BS2000 69
  - für VM2000 69
  - für VM2000-Hypervisor 69
- RESET-VM 168, 519
- Restart 83, 151, 398, 401
  - des Monitorsystems 403
- RESTORE-VM-CONFIGURATION 364, 521
- RESUME-VM 523
- RMS-Datei
  - für VM2000-Hypervisor 44
  - für VM2000-Monitor 43
  - für VMDUMP 44
- RMS-Liefermenge 44
- RUN-Datei 130
  
- S**
- S-Prozeduren 91, 130
- S-Variable 159, 425
  - Datentyp 425
  - Inhalt 425
  - Namensbestandteile 425
- Sättigungszustand 321
- SAVE-VM-CONFIGURATION 363, 525
- Schattenspeicher 268
- Scheduling 217, 249, 643
  - feste CPU-Zuordnung 249
  - Zeitscheibenverfahren 249
- SDF 91
- SDF-P 130, 159, 424, 425
- SDF-Syntaxdatei für VM2000-Monitor 43
- selbstladende BS2000-Systeme 36
- selektives HOLD-VM 163
- selektives RESUME-VM 165
- SEND-VM-MESSAGE 166, 527
  
- Server-Unit
  - beenden 79
- Service Level Agreements 20
- SET-LOGON-PARAMETERS 92
- SET-NAME (Operand) 463, 469, 529
- SETS
  - im Gastsystem 398
  - im Monitorsystem 399
  - Monitorsystem 401
  - Restart 401
- Shared Device 430
- SHOW-DEVICE-CONFIGURATION 194, 206, 262
- SHOW-SYSTEM-INFORMATION 194, 202
- SHOW-VM-ASSIGNMENT-SET 529
- SHOW-VM-ATTRIBUTES 160, 532
- SHOW-VM-CPU-POOL 160, 232, 549
- SHOW-VM-DEVICE-STATUS 159, 556
- SHOW-VM-GROUP 160, 181, 573
- SHOW-VM-RESOURCES 159, 579
- SHOW-VM-STATUS 160, 391, 607
- SHUTARCH 172
- SHUTCTL 171, 624
- Shutdown 79, 80, 84, 170, 174, 623
  - Beispiel 81
  - für das Monitorsystem 83
  - Gastsystem 170
  - koordiniert 81, 171
  - QUIET-Zustand 170
  - VM2000 170, 623
- SHUTDOWN-VM 623
- Sicherungsdatei für VM2000-Konfiguration 367
  - Ablageort 367
  - Beispiel 372
  - Struktur und Inhalte 367
  - XML-Dokument 367
- SKP 3970 102
- SLED 36, 410
- SLEDFILE 410
- Snap-Session 337
- Snap-Unit 336
- Snapset 337
- SoftBooks 18, 51
- Software-Randbedingungen 39

- Space Provisioning [321](#)
  - SPACEPRO [321](#)
    - Ablauf [322](#)
    - unter VM2000 [321](#)
  - SPACEPRO-Pubset [321](#)
  - Spare-CPU [220](#)
  - SPD-Betrieb [338](#)
  - Speicherplatz, zusammenhängend [268](#)
  - Speicherverwaltung [211](#)
  - Spiegel-Pubset [318](#)
  - SPVS-Betrieb [338](#)
  - SQ-Manager [27](#), [32](#), [87](#)
  - SQ-Server
    - Betriebsmodus [68](#)
  - SRDF [320](#)
  - Standard-CPU-Pool [34](#), [225](#)
  - Standarddateiname
    - Hypervisordatei [52](#)
    - Konfigurationsdatei [56](#)
    - Übersicht [43](#)
  - Start-Tag [367](#)
  - START-VM [156](#), [627](#)
  - starten
    - ADMIN- oder VC-Dialog [446](#)
    - ADMIN-Dialog [155](#)
    - des Gastsystems auf einer VM [156](#), [627](#)
    - Prozedurdatei [449](#)
  - Startup [70](#)
    - Beispiel [73](#)
  - statisches PAV [347](#)
  - STEP [449](#)
  - Steuerung [359](#)
  - String (Datentyp der S-Variablen) [425](#)
  - strukturierte S-Variablen [91](#)
  - Subsystem VM2-MON [43](#)
  - Subsystemkatalog für VM2000-Monitor [43](#)
  - SWITCH-VM-CPU [232](#), [631](#)
  - SWITCH-VM-DEVICES [635](#)
  - Symmetrix [345](#)
    - BCV [319](#)
    - Clone [319](#)
    - Gatekeeper-Gerät [319](#)
    - SRDF [320](#)
  - Symmetrix Remote Data Facility [320](#)
  - System-Reset [145](#), [157](#)
  - Systemparameter
    - MSGFIL [51](#)
    - MSGNOFL [51](#)
    - SHUTCTL [171](#), [624](#)
    - VMGIORAL [262](#)
  - Systemstillstand im Monitorsystem [400](#)
  - Systemtask [48](#), [397](#), [405](#)
  - Systemverfügbarkeit [21](#)
- T**
- Target-Unit [320](#)
  - Taskbeendigung, abnormal [401](#)
  - Teleservice [102](#), [106](#), [109](#)
  - TRACE-Einträge [161](#), [484](#)
  - TRACE-Funktionen [409](#)
  - Trägersystem [30](#)
  - Trennen von Bedienungsebenen (\$VMCONS) [113](#)
  - TRIPLE (Multiprozessorgrad) [456](#)
- U**
- überdimensionierte VM [215](#), [218](#), [224](#), [228](#), [229](#)
  - UCON-Task [101](#)
  - unbekannter Gerätetypcode [46](#), [47](#)
  - Unterbrechungen
    - globale [29](#)
    - lokale [29](#)
  - unterbrechungsfreie Zeitumstellung [382](#)
- V**
- VC-Dialog [117](#), [643](#)
  - Verbindungsname [112](#), [114](#)
  - verbrauchte CPU-Zeit [251](#)
  - Verfügbarkeitsverbund [21](#)
  - vergrößern, Hauptspeicher einer VM [271](#), [478](#)
  - verkleinern, Hauptspeicher einer VM [271](#), [506](#)
  - verschieben einer VM [166](#), [503](#)
  - Verwaltung
    - CPU-Pools [225](#)
    - der Betriebsmittel [35](#)
    - des Globalspeichers [277](#)
    - des Hauptspeichers [265](#)
    - periphere Geräte [211](#)

- Verwaltung (Forts.)
  - Pubsets 211, 305
- VIRTGSxx (reservierter Name) 279
- VIRTUAL-MACHINE-ADMINISTRATION (Privileg) 91
- virtuelle CPU 143, 215, 643
  - Rekonfiguration 219
  - Zustand 216
- virtuelle Konsole 336, 643
  - Bedienkonzept 117
  - zuordnen 430
- virtuelle Maschine 23, 643
- virtuelles HSI 25, 643
- virtuelles Maschinensystem 643
- virtuelles Maschinensystem VM2000 13
- VM 643
  - einem CPU-Pool zuordnen 225
- VM, überdimensioniert 215, 218, 224, 228, 229
- VM-Administration 89
- VM-Administrator 89, 644
  - der Monitor-VM 136
  - Nachricht senden 527
- VM-Administrator-Kommando 89, 187, 416, 644
  - privilegierte Funktionen 188, 190
- VM-globale HEL-Datei 389
- VM-GROUP-NAME (Operand) 436, 438, 465, 471, 499, 514
- VM-Gruppe 20, 644
  - auflösen 471
  - Beispiel 182
  - CPU-Pool 179
  - einem CPU-Pool zuordnen 225
  - einrichten 178
  - VM zugeordnet 138, 142, 452
- VM-ID 139, 450
- VM-Identifikation 644
- VM-Index 29, 92, 139, 450, 457, 644
  - für eine VM 138, 452
  - für Monitor-VM 57
- VM-Modus 29, 644
- VM-Name 139, 644
  - als Abrechnungskennzeichen 382
  - Empfehlung für Namensvergabe 139
  - für die Monitor-VM 56
  - für eine VM 138, 452
- VM-Präfix 116, 447
- VM2-MON, Subsystem 43
- VM2000 644
  - Änderungen 17
  - einleiten 65
  - Einsatzmöglichkeiten 19
  - Hypervisor 24
  - im Data Center 20
  - im Verfügbarkeitsverbund 21
  - in den Gastsystemen 194
  - Konzepte 20
  - koordinierter Shutdown 80
  - Merkmale 21
  - Monitor 23
  - Randbedingungen 39
  - Shutdown 79, 170, 623
- VM2000-Administration 88
- VM2000-ADMINISTRATION (Privileg) 91
- VM2000-Administrationsanwendung \$VMCONS, siehe VMCONS
- VM2000-Administrator 88, 136, 186, 644
- VM2000-Administrator-Kommando 187, 416, 644
- VM2000-Agent 31, 393, 394
  - abnormale Beendigung 401
  - Restart 401
- VM2000-Betrieb
  - beenden 79
- VM2000-Dump 24, 406
- VM2000-Fehler 395
- VM2000-HSI 28, 29, 645
- VM2000-Hypervisor 53
  - abnormale Beendigung 401
  - Restart 401
- VM2000-Kommando Beschreibung
  - ADD-VM-DEVICES 428
  - ADD-VM-RESOURCES 433
  - ADD-VM-TO-VM-GROUP 436
  - ASSIGN-VM-GROUP-TO-CPU-POOL 438
  - ASSIGN-VM-TO-CPU-POOL 440
  - ATTACH-VM-RESOURCES 442
  - BEGIN-VM-DIALOG 446
  - CALL-VM-PROCEDURE 449

- VM2000-Kommando Beschreibung (Forts.)
  - CREATE-VM 452
  - CREATE-VM-ASSIGNMENT-SET 463
  - CREATE-VM-CPU-POOL 464
  - CREATE-VM-GROUP 465
  - DELETE-VM 467
  - DELETE-VM-ASSIGNMENT-SET 469
  - DELETE-VM-CPU-POOL 470
  - DELETE-VM-GROUP 471
  - DETACH-VM-RESOURCES 472
  - END-VM-DIALOG 476
  - EXTEND-VM-MEMORY 478
  - HOLD-VM 482
  - MODIFY-VM-ATTRIBUTES 484
  - MODIFY-VM-DEVICE-ATTRIBUTES 491
  - MODIFY-VM-DEVICE-USAGE 495
  - MODIFY-VM-GROUP-ATTRIBUTES 499
  - MODIFY-VMCONS-PARAMETERS 501
  - MOVE-VM 503
  - REDUCE-VM-MEMORY 506
  - REMOVE-VM-DEVICES 509
  - REMOVE-VM-FROM-VM-GROUP 514
  - REMOVE-VM-RESOURCES 516
  - RESET-VM 168, 519
  - RESTORE-VM-CONFIGURATION 521
  - RESUME-VM 523
  - SAVE-VM-CONFIGURATION 525
  - SEND-VM-MESSAGE 527
  - SHOW-VM-ASSIGNMENT-SET 160, 529
  - SHOW-VM-ATTRIBUTES 532
  - SHOW-VM-CPU-POOL 160, 549
  - SHOW-VM-DEVICE-STATUS 159, 556
  - SHOW-VM-GROUP 160, 573
  - SHOW-VM-RESOURCES 159, 579
  - SHOW-VM-STATUS 607
  - SHUTDOWN-VM 170, 623
  - START-VM 627
  - SWITCH-VM-CPU 631
  - SWITCH-VM-DEVICES 635
- VM2000-Kommandos 187, 416, 419, 645
  - Einschränkungen 188, 191
  - Einteilung nach Funktionen 419
  - Kommandoumfang einschränken 192
  - Kommandoumfang erweitern 192, 193
- VM2000-Konfiguration 363
  - nicht gesicherte Komponenten 371
  - Sichern 211
  - sichern 363, 525
  - Sicherung ändern 364
  - Sicherungsdatei 367
  - Wiederherstellen 211
  - wiederherstellen 364, 521
- VM2000-Parameter 53
- VM2000-Parametersatz 55
- VM2000-Prozedurdatei 130
- VM2C-Task 48, 397, 405
- VM2E-Task 48, 397, 405
- VM2G-Task 48, 397, 405
- VM2J-Task 48, 397, 405
- VM2M-Task 48, 397, 405
- VM2P-Task 48, 397, 405
- VMCONS 24, 110, 446, 643
  - Beispiel 124
  - Funktionen 110
  - Jobvariable 111
  - Kennwort 110, 112, 380
  - Kennwort in Parameterdatei 112
  - Operator-Identifikation 60
  - Operator-Rolle 61
  - Parameter 167
  - Realisierung 110
  - über OMNIS anschließen 112
  - Verbindung abbauen 477
  - VM2000-Administrationsanwendung 110
  - Vorbereitungen für den Betrieb 60
- VMDUMP 406
  - Dienstprogramm 24
  - eigenes Programm 406
  - Steuerung der TRACE-Funktionen 409
- VMGINF (Makro) 194
- VMGIORAL 262
- VMHEL 389, 390
- VMHEL-Kommandos 390
- VMn 644

**W**

WAIT, Zustandsarten [164](#)  
Wartezustand einer VM [163](#)  
    aufheben [163](#), [482](#), [523](#)  
    global [163](#)  
    selektiv [163](#)  
weschalten, reale CPU [472](#)  
Wiederanlaufroutrinen von VM2000 [401](#)

**X**

X2000 [30](#), [34](#), [47](#), [62](#)  
Xen-Hypervisor [24](#), [27](#), [30](#), [394](#)  
XenVM [645](#)  
XML-Dokument [367](#)

**Z**

zuordnen  
    Geräte einer VM [154](#), [285](#), [428](#)  
    Globalspeicher [433](#)  
    Monitor-VM zu einem CPU-Pool [57](#)  
    Pubsets einer VM [154](#), [307](#)  
    VM zu CPU-Pool [440](#), [452](#)  
    VM zu VM-Gruppe [436](#)  
    VM-Gruppe zu CPU-Pool [438](#)  
Zuordnungsart [645](#)  
Zusammenlegen von Bedienungsebenen  
    (\$VMCONS) [114](#)  
zuschalten, reale CPU [442](#)  
Zustand  
    reale CPU [214](#)  
    virtuelle CPU [216](#)  
Zustand der VM [138](#)  
    beim Beenden [174](#)  
    beim Beenden des Gastsystems [168](#)  
    beim Shutdown [173](#)  
    DOWN [136](#)  
    IN HOLD [136](#), [157](#)  
    INITIALIZED [136](#)  
    MIGRATING [136](#)  
    NOT INITIALIZED [136](#)  
    RUNNING [136](#), [157](#), [163](#)  
Zustandsdiagramm einer VM [136](#)

## Zustandswechsel

durch DELETE-VM [175](#)  
durch HOLD-VM [163](#)  
durch RESET-VM [169](#)  
durch RESUME-VM [163](#), [165](#)  
durch SHUTDOWN-VM [173](#)  
durch START-VM [158](#)

