

Deutsch



BS2000/OSD

DAB V9.3

Disk Access Buffer

Benutzerhandbuch

Ausgabe Juni 2012

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 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

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.

Inhalt

1	Einleitung	7
1.1	Zielsetzung und Zielgruppen des Handbuchs	8
1.2	Konzept des Handbuchs	9
1.3	Änderungen gegenüber dem Vorgänger-Handbuch	11
1.4	Darstellungsmittel	12
2	DAB-Caching	13
2.1	AutoDAB	13
2.2	Einordnung des DAB-Caching in das HIPERFILE-Konzept	14
2.2.1	ADM-PFA-Caching	15
2.2.2	(User-)PFA-Caching	15
2.2.3	HIPERBATCH	17
2.3	Caching-Modi	19
3	Cache-Medien	21
3.1	Hauptspeicher (Main-Memory - MM)	22
3.2	Globalspeicher (Global Storage - GS)	23
3.2.1	Aufbau des Globalspeichers	24
3.2.1.1	Physikalische Speicherorganisation	25
3.2.1.2	Logische Speicherorganisation	25
3.2.1.3	Lokale und globale GS-Nutzung	27
3.2.1.4	GS-Nutzung unter VM2000	28
3.2.2	Partitionen anlegen und freigeben	29
3.2.3	GS-Rekonfiguration	30

4	DAB-Funktionen	33
4.1	Einstellen der Cache-Parameter	33
4.1.1	Automatisiertes Caching (AutoDAB)	34
4.1.2	Manuelles Zuweisen der Dateien und der Caching-Parameter	36
4.2	DAB im Mehrrechnerbetrieb	37
4.2.1	Caching für Shared Disks im ADM-PFA-Konzept	37
4.2.2	Caching für Shared Disks im User-PFA-Konzept	39
4.3	Aufbau und Auflösen von Cache-Bereichen	44
4.3.1	ADM-PFA-Caching	44
4.3.2	PFA-Caching	45
4.3.3	Auflösen von Cache-Bereichen während der Shutdown-Bearbeitung	46
4.4	Dynamische Konfigurationsänderungen	47
4.4.1	Änderung der Konfigurationsparameter des Cache-Bereichs	47
4.4.2	Änderungen der Plattenbelegung oder der Einträge im Dateikatalog	49
4.5	Wiederherstellung von DAB-Cache-Bereichen im GS	51
4.5.1	Ablauf einer Cache-Bereichs-Wiederherstellung	51
4.5.2	Wiederherstellung von Cache-Bereichen an Servern mit lokaler GS-Nutzung	52
4.5.3	Rekonfiguration im Rechner-Verbund (Parallel HIPLEX)	53
4.5.3.1	Cache-Bereiche für exklusiv belegte Platten	54
4.5.3.2	PFA-Cache-Bereiche für shared importierte Pubsets	56

5	Einsatzhinweise und Leistungsverhalten	59
5.1	Effizienter Einsatz von DAB	60
5.1.1	Lese-Caching	60
5.1.2	Schreib-Caching	61
5.1.3	Schreib-Lese-Caching	62
5.1.4	Lese-Caching von verschlüsselten Dateien	63
5.2	Hinweise zum Einsatz von DAB	64
5.3	DAB im Einsatz mit anderen Produkten	67
5.3.1	DAB und DRV	67
5.3.2	DAB und GSVOL	67
5.3.3	DAB und Concurrent Copy	68
5.3.4	DAB und externe Plattenspeichersysteme	68
5.3.5	DAB und SPACEOPT	69
5.4	Leistungsverhalten	70
5.4.1	Verbesserung der Dateizugriffszeit	70
5.4.2	Entlastung des Ein-/Ausgabe-Systems	73
5.4.3	CPU-Auslastung bei Nutzung der verschiedenen Cache-Medien	73
5.4.4	SM2-Messreports für DAB-Caching	74
5.4.5	Durchsatzoptimierung mit AutoDAB (komplexe I/O-Last)	74
5.4.6	Durchsatzgewinn mit DAB bei Verteilung einer I/O-Last auf zwei Servern im XCS	77
6	Installieren, Starten und Beenden	81
6.1	Installation	81
6.2	Starten und Beenden des Subsystems DAB	84

7	Kommandos	85
	FORCE-STOP-DAB-CACHING	
	Die Auflösung eines ADM-PFA DAB-Cache-Bereichs erzwingen	86
	MODIFY-DAB-CACHING	
	Parameter eines DAB-Cache-Bereichs dynamisch ändern	89
	MODIFY-DAB-PARAMETERS	
	DAB-Subsystem-Parameter dynamisch ändern	100
	SHOW-DAB-CACHING	
	Information über die aktuelle DAB-Konfiguration einholen	102
	START-DAB-CACHING	
	ADM-PFA DAB-Cache-Bereiche anlegen	123
	STOP-DAB-CACHING	
	Vorhandene ADM-PFA DAB-Cache-Bereiche auflösen	139
8	Fehlerbehandlung	145
8.1	Allgemeines	145
8.2	Beschreibung der einzelnen Fehlersituationen	146
8.2.1	Ausfall der Verbindung von Server zu gepufferter Platte	146
8.2.2	Plattendefekt bei unterstützten Datenbereichen	147
8.2.3	Wegschalten/Ausfall einer GS-Unit bei doppelter Datenhaltung	148
8.2.4	Cache-Speicherdefekte bei einfacher Datenhaltung	151
8.3	GS-Caching mit DAB und Disaster Recovery	152
	Abkürzungen und Fachwörter	155
	Literatur	159
	Stichwörter	161

1 Einleitung

Das Subsystem DAB ist der zentrale Cache-Handler von BS2000/OSD für alle CPU-nahen Cache-Medien. CPU-nah bedeutet, dass für den Zugriff zu dem Cache-Medium keine Ein-/Ausgabe-Peripherie (z.B. Kanal oder IOP) benötigt wird. Ein Cache-Speicher (oder nur Cache genannt) ist ein Zwischenspeicher für häufig verwendete Daten. Durch Zugriff auf diesen Zwischenspeicher werden Ein-/Ausgaben auf Platten wesentlich beschleunigt. Die Zugriffe auf den Zwischenspeicher laufen im Gegensatz zu physikalischen Platten-Ein-/Ausgaben völlig parallel ab, d.h. ohne von der Software/Hardware plattenspezifisch serialisiert zu werden.

Es ist Aufgabe von DAB, Zwischenspeicher (Cache-Bereiche) in den Cache-Medien zu konfigurieren, Informationsdienste zur Statusabfrage bereitzustellen und die Ein-/Ausgaben zu den Cache-Medien abzuwickeln. DAB richtet Cache-Bereiche für Dateien oder Plattenbereiche ein und ist in der Folge bei jeder Ein-/Ausgabe für diese Dateien bzw. Plattenbereiche involviert, um die gewünschte Zwischenspeicherung durchzuführen.

Für die von DAB verwalteten Cache-Bereiche sind folgende Betriebsparameter wesentlich:

- die Auswahl der zu bedienenden Datenbereiche
- das Cache-Medium, in dem der Zwischenpuffer angelegt wird
- die Größe des Zwischenpuffers
- der Caching-Modus (Lese-Caching, Schreib-Caching, Schreib-Lese-Caching)
- die Größe der Cache-Segmente, die bei einer Daten-Einlagerung jeweils gefüllt werden
- die Verdrängungstechnik (Verdrängung nach LRU oder keine Verdrängung, d.h. residente Zwischenpufferung)
- bei Schreib-Caches die Angabe, ob und wann (ab welchem Füllungsgrad) das Zurückschreiben der Daten vom Cache auf Platte erfolgen soll.

Mit „AutoDAB“ stehen Funktionen für ein automatisiertes und intelligentes Caching zur Verfügung, die eine richtige Auswahl der oben genannten Parameter selbstständig durchführen bzw. erleichtern. Die Administration von DAB-Cache-Bereichen wird dadurch grundlegend vereinfacht und die Cache-Speicher-Ausnutzung wesentlich verbessert. Bei Bedarf können die Betriebsparameter solcher Cache-Bereiche auch von der Systembetreuung manuell eingestellt werden.

Die Funktionen des DAB können auf zwei Arten gesteuert werden:

- Über die DAB-Kommandos (/START-DAB-CACHING, /MODIFY-DAB-CACHING, /MODIFY-DAB-PARAMETERS, /SHOW-DAB-CACHING und /STOP-DAB-CACHING)
- Über die DVS-Oberfläche (/MODIFY-PUBSET-CACHE-ATTRIBUTES und benutzerspezifische Datei-Attributierung bzw. nachträglich mit /START- bzw. /STOP-FILE-CACHING)

Bei der Ausgabe von Informationen über die Konfiguration der Cache-Bereiche wird die Ausgabe in S-Variablen unterstützt.

Mit dem Softwaremonitor openSM2 können während des DAB-Einsatzes dessen Effizienz überwacht und eventuelle Tuning-Maßnahmen eingeleitet werden.

DAB V9.3 ist ab BS2000/OSD-BC V9.0 auf S-Servern (/390-Architektur) und SQ-Servern (X86-64-Architektur) ablauffähig.

1.1 Zielsetzung und Zielgruppen des Handbuchs

Das Handbuch richtet sich an die Systembetreuung des BS2000/OSD. Es beschreibt Funktion, Leistungsverhalten und Benutzerschnittstellen (Kommandos) von DAB.

1.2 Konzept des Handbuchs

Das Handbuch gliedert sich in folgende Kapitel:

Kapitel 1 „[Einleitung](#)“

enthält eine Kurzbeschreibung des Produkts DAB, Zielgruppen und Konzept des Handbuchs und die Änderungen gegenüber der Vorversion.

Kapitel 2 „[DAB-Caching](#)“

informiert über das automatisierte Caching, die Einordnung von DAB in das HIPERFILE-Konzept, die Caching-Modi und -Methoden.

Kapitel 3 „[Cache-Medien](#)“

beschreibt die Cache-Medien Hauptspeicher (Main-Memory, MM) und insbesondere den Globalspeicher (Global-Storage, GS) mit seinem Aufbau und Nutzungskonzept.

Kapitel 4 „[DAB-Funktionen](#)“

informiert über Cache-Techniken des DAB (insbesondere AutoDAB), DAB im Mehrrechnerbetrieb, Aufbau und Auflösung von Cache-Bereichen bei ADM-PFA- und PFA-Caching, über dynamische Konfigurationsänderungen während des Cachings und das Wiederherstellen von DAB-Cache-Bereichen im GS.

Kapitel 5 „[Einsatzhinweise und Leistungsverhalten](#)“

gibt allgemeine Hinweise für den DAB-Einsatz (Effizienter Einsatz, Verhalten bei gleichzeitigem Einsatz anderer Produkte, Leistungsverhalten).

Kapitel 6 „[Installieren, Starten und Beenden](#)“

behandelt die Installation von DAB. Es beschreibt darüber hinaus, wie das Subsystem DAB gestartet/beendet wird und was dabei zu beachten ist.

Kapitel 7 „[Kommandos](#)“

enthält eine Übersicht über die DAB-Kommandos und deren Beschreibung.

Kapitel 8 „[Fehlerbehandlung](#)“

enthält Hinweise zum Verhalten bei Platten- oder Cachespeicher-Fehlern.

Am Ende des Handbuchs befinden sich das Literatur- und Stichwortverzeichnis.

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

Folgende wesentliche Änderungen haben sich für das Handbuch ergeben:

- Kommando `/MODIFY-DAB-CACHING`,
neue Operandenwerte `AREA = *ADD-PUBSET(...)` / `*REMOVE-PUBSET(...)` zur Aufnahme eines Pubsets in oder zum Entfernen eines Pubsets aus einem automatischen Cache-Bereich (AutoDAB).
- Kommando `/MODIFY-DAB-CACHING`,
der Operandenwert `CACHE-SIZE = *REDUCE(NEWSIZE=0)` kann angegeben werden.
- Kommando `/START-DAB-CACHING`,
neuer Operandenwert `AREA = *FILE(FILE-AREA=*NO)`, keine Dateiangabe).
- Kommando `/START-DAB-CACHING`,
neuer Operand `CACHE-MEDIUM = *MAIN-MEMORY(MEMORY=*STD / *ANY / *BELOW-MIN-MEM-SIZE / *ABOVE-MIN-MEM-SIZE)` zur Festlegung der Lage des Cache-Bereichs und seiner Verwaltungsdaten für Systeme, bei denen eine dynamische Hauptspeicher-Rekonfiguration möglich ist.
- Die Kommandos `/FORCE-DESTROY-CACHE` und `/SHOW-CACHE-CONFIGURATION` sind im Handbuch „Kommandos“ [4] beschrieben.
Ihre Beschreibung in diesem Handbuch wird nicht mehr fortgeführt.

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

Wegen der häufigen Nennung der Bezeichnungen, werden der Einfachheit und Übersichtlichkeit halber folgende Abkürzungen gebraucht:

- **S-Server** für die Business Server der S-Serie
- **SQ-Server** für die Business Server der SQ-Serie

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

In diesem Handbuch werden folgende Darstellungsmittel verwendet:



Dieses Zeichen kennzeichnet Hinweise auf wichtige Informationen

[]

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

Eingabe

In Anwendungsbeispielen sind Eingaben an das System und Ausgaben des Systems in Schreibmaschinenschrift dargestellt.

2 DAB-Caching

Dieses Kapitel informiert über das automatisierte Caching (AutoDAB), die Einordnung von DAB in das HIPERFILE-Konzept (ADM-PFA-Caching und USER-PFA-Caching) und die Caching-Modi des DAB (Lese-Cache, Schreib-Cache und Schreib-Lese-Cache).

2.1 AutoDAB

Der wichtigste Punkt beim Einsatz des DAB ist die Entscheidung, welche der Anwendungen durch DAB beschleunigt werden kann und welche Dateien oder Platten mit DAB dafür zwischengepuffert werden sollen. Eine optimale Auswahl der Datenbasis für den DAB-Einsatz erfordert neben einem guten Überblick über die Gesamt-I/O-Belastung eines Systems eine gute Kenntnis des I/O-Zugriffsverhaltens der performance-kritischen Anwendungen.

Um den Anwender hierbei zu entlasten, bietet DAB zusätzlich zur manuellen Auswahl der Datenbasis (über explizite Angabe der zu puffernden Dateien) eine automatische, intelligente Auswahl der Datenbasis an. Dieser DAB-Modus ist pro Cache-Bereich einstellbar; die dahinterstehende Funktion wird kurz AutoDAB genannt. Im einfachsten Fall wird der gesamte zur Verfügung stehende Cache-Speicher als ein Cache-Bereich für alle performance-relevanten Platten von der Systembetreuung konfiguriert und die Auswahl der Dateien dem AutoDAB überlassen, der dynamisch dafür sorgt, dass häufig genutzte Dateien mit guter Cache-Hitrate gepuffert werden und Dateien mit ungünstigem Cache-Verhalten den Cache nicht nutzen.

AutoDAB bietet im Einzelnen folgende Funktionen:

- Durch intelligente Caching-Algorithmen werden für das Caching geeignete Dateien auf einer gegebenen Menge von Datenträgern automatisch ausgewählt.
- Für die ausgewählten Dateien wird der zu ihrem Zugriffsprofil passende Prefetch-Faktor eingestellt.
- Die gepufferten Dateien werden bezüglich ihrer Cache-Nutzung zyklisch überwacht.
- Die Funktionen des AutoDAB sind ab [Seite 34](#) detailliert beschrieben.

Die Funktionen des automatisierten Cachings sind sowohl unter der ADM-PFA- als auch unter der User-PFA-Oberfläche (siehe nächster Abschnitt) verfügbar. Die Cache-Bereiche werden bei ADM-PFA-Caching mit dem Kommando

```
/START-DAB-CACHING AREA=*BY-SYSTEM bzw. bei User-PFA-Caching mit dem Kommando  
/MODIFY-PUBSET-CACHE-ATTRIBUTES CACHED-FILES=*BY-SYSTEM eingerichtet.
```

2.2 Einordnung des DAB-Caching in das HIPERFILE-Konzept

Das HIPERFILE-Konzept (high performant file access) von BS2000/OSD bietet Caching in den unterschiedlichen Cache-Medien sowohl über die Kommando-Oberfläche des jeweils betroffenen Subsystems (ADM-PFA-Caching) als auch über eine in das DVS integrierte einheitliche Kommando-Oberfläche (User-PFA-Caching). Als Cache-Medien kommen Hauptspeicher (Main-Memory, MM) und Globalspeicher (Global-Storage, GS) zum Einsatz. Zu ADM-PFA-Caching und User-PFA-Caching siehe [Seite 15](#).



Das Cache-Medium Globalspeicher ist nur auf S-Servern verfügbar.

Das HIPERFILE-Konzept wird durch das Subsystem DAB unterstützt. DAB erlaubt Software-Caching in den Cache-Medien Hauptspeicher und Globalspeicher. Die Konfiguration und Verwaltung der Cache-Bereiche wird von DAB durchgeführt.

Für das Hardware-Caching externer Plattenspeichersysteme ist keine zusätzliche Software für die Steuerung des Cachings notwendig. Der Cache wird hier vom externen Plattenspeichersystem selbstständig verwaltet.

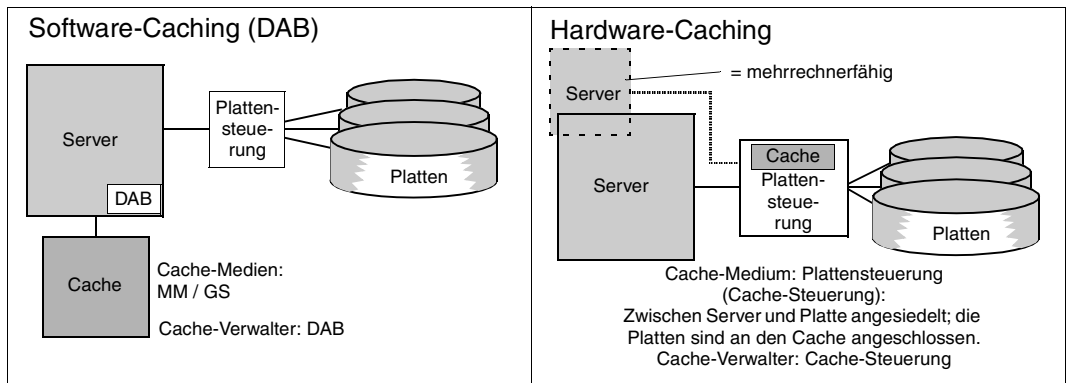


Bild 1: Gegenüberstellung Software-Caching - Hardware-Caching

2.2.1 ADM-PFA-Caching

Beim Administrator-gesteuerten Caching (ADM-PFA) legt die Systembetreuung die Nutzung des Caches mittels DAB-Kommandos fest. Die Systembetreuung entscheidet, welche Datenträger mit automatisiertem Caching bedient werden (die Auswahl der Dateien wird von DAB übernommen) bzw. welche manuell ausgewählten Dateien oder Platten (gesamt oder auch Teilbereiche) vom Caching profitieren. Es können Datenbereiche gepuffert werden, die sowohl auf gemeinschaftlichen Platten (Public Volumes) als auch auf Privatplatten (Private Disks) liegen.

Mit dem Kommando `/START-DAB-CACHING` kann die Systembetreuung neue ADM-PFA-Cache-Bereiche anlegen. Ein solcher ADM-PFA-Cache-Bereich ist eine in sich abgeschlossene Cache-Einheit, der einerseits bestimmte zu bedienende Datenbereiche, andererseits bestimmte Cache-Speicherbereiche zugeordnet sind. Darüber hinaus verfügt jeder dieser Cache-Bereiche über folgende Betriebsparameter:

- Cache-Größe und damit implizit Cache-Technik (Verdrängung nach LRU oder residente Zwischenpufferung)
- Caching-Modus (Lese-, Schreib- oder Schreib-Lese-Cache)
- Cache-Segmentgröße (4, 8, 16 oder 32 KB)
- Zurückschreiben der Daten auf Platte (mit oder ohne Schwellwertsteuerung) bei Schreib- und Schreib-/Lese-Caching
- Lage des Cache-Bereichs und seiner Verwaltungsdaten (resident unterhalb oder nicht-resident oberhalb des Hauptspeicher-Minimums)

Mit AutoDAB wird die Auswahl von cache-würdigen Dateien automatisch durchgeführt. Die Wahl der Cache-Segmentgröße ist nicht notwendig, bei automatisiertem Caching wird von DAB der zum Zugriffsprofil einer Datei passende Prefetch durchgeführt. Ebenso erfolgt das Zurückschreiben der Daten auf Platte bei Schreib- und Schreib-Lese-Caching automatisch.

2.2.2 (User-)PFA-Caching

User-PFA-Caching ist im Handbuch „Systembetreuung“ [2] beschrieben und wird hier nur in seinen Grundzügen wiedergegeben.

User-PFA-Caching wird im Folgenden kurz als PFA-Caching bezeichnet.

Das PFA-Caching bietet die Möglichkeit, den (dazu berechtigten) Anwender die Auswahl seiner zu puffernden Dateien selbst treffen zu lassen. Alternativ können auch durch DAB automatisch ausgewählte Dateien oder alle Dateien eines Pubsets gepuffert werden. Die Cache-Daten werden beim Schließen der Dateien auf die zugehörigen Platten zurückgeschrieben, wodurch eine erhöhte Sicherheit im Falle eines Cache-Defekts gegeben ist.

Die Kommando-Oberfläche zur Verwaltung der Cache-Bereiche von Pubsets ist im User-PFA-Konzept in das DVS integriert und einheitlich für alle Cache-Medien. Das Einrichten von Cache-Bereichen teilt sich auf in die Definition des Cache-Bereichs (Kommando `/MODIFY-PUBSET-CACHE-ATTRIBUTES`) und dessen Aktivierung beim Import des Pubsets oder durch das Kommando `/START-PUBSET-CACHING`.

Die Definition des PFA-Cache-Bereichs für einen Pubset umfasst u. a. die Festlegung des Cache-Mediums und der Cache-Größe. Insgesamt entsprechen die einstellbaren Cache-Definitions-Parameter für die von DAB bedienten Cache-Medien im Wesentlichen den im Kommando `/START-DAB-CACHING` möglichen Einstellungen für das ADM-PFA-Caching.

Aufgelöst wird ein derartiger PFA-Cache-Bereich entweder automatisch beim Exportieren des Pubsets oder mithilfe des Kommandos `/STOP-PUBSET-CACHING`.

Das PFA-Caching kann mit dem Kommando `/STOP-FILE-CACHING` explizit für eine Datei beendet werden. Die Cache-Daten werden, falls nötig, zurückgeschrieben und im Cache-Bereich invalidiert.

Sollen die zu puffern den Dateien vom Anwender ausgewählt werden (Cache-Bereich definiert mit dem Kommando `/MODIFY-PUBSET-CACHE-ATTRIBUTES CACHED-FILES=*BY-USER-SELECTED`), muss die Systembetreuung der Benutzererkennung explizit eine entsprechende Berechtigung einräumen. Anschließend können mit den Kommandos `/CREATE-FILE` oder `/MODIFY-FILE-ATTRIBUTES` eigene Caching-Attribute (`PERFORMANCE`, `USAGE` und `DISK-WRITE`) eingestellt werden.

Für Dateien, die bereits vor Einrichtung des PFA-Cache-Bereichs geöffnet waren, kann mit dem Kommando `/START-FILE-CACHING` nachträglich das PFA-Caching gestartet werden. Die Caching-Attribute (`PERFORMANCE` und `USAGE`) werden dabei (entsprechend der Berechtigung der Benutzererkennung) direkt im Kommando angegeben.

Alternativ zur Vergabe von Datei-Cache-Attributen durch den Anwender kann über den Operanden `CACHED-FILES=*ALL / *BY-SYSTEM` des Kommandos `/MODIFY-PUBSET-CACHE-ATTRIBUTES` auch die Systembetreuung festlegen, dass sämtliche Anwenderdateien bzw. von DAB automatisch ausgewählte Dateien eines Pubsets gepuffert werden sollen. Hierbei sind die Abhängigkeiten der Operanden `DISK-WRITE=*BY-CLOSE / *IMMEDIATE` (Kommando `/MODIFY-FILE-ATTRIBUTES`) und der Operand `CACHE-MEDIUM` sowie bei Globalspeicher auch der Unteroperand `VOLATILITY=*NO / *YES` (Kommando `/MODIFY-PUBSET-CACHE-ATTRIBUTES`) zu beachten, d.h. auch bei `CACHED-FILES=*ALL/*BY-SYSTEM` wird mit dem Wert `DISK-WRITE=*IMMEDIATE` in einem flüchtigen Cache-Medium (`VOLATILITY=*YES`) nur ein Lese-Caching genutzt.

Der Home-Pubset kann nicht in den von DAB verwalteten Cache-Medien mit PFA-Caching gepuffert werden. Falls sich bei Caching im GS Schreibdaten im Cache-Bereich befinden, könnten diese im Falle eines Systemausfalls nicht zum Import-Zeitpunkt des Home-Pubsets rekonstruiert werden, da das Subsystem DAB zu diesem Zeitpunkt noch nicht verfügbar ist. Das Einrichten eines PFA-Cache-Bereichs für den Home-Pubset wird deshalb abgelehnt.

Zusammenfassend unterscheiden sich die beiden Modi wie folgt:

Merkmal	ADM-PFA-Caching	(User-)PFA-Caching
Benutzeroberfläche	DAB-Kommandos	DVS-Kommandos, gültig für alle Cache-Medien
Auswahl der zu puffernden Daten	automatisch oder durch die Systembetreuung festgelegt	automatisch, durch berechtigten Anwender festgelegt oder alle Dateien eines Pubsets
Datenbasis für die Auswahl der zu puffernden Daten	Pubsets, Volume-Sets, Privatplatten oder Dateien	alle Dateien (mit Ausnahme einiger Systemdateien) oder vom Anwender ausgewählten Dateien eines Pubsets
Konsistenzpunkte bei Schreib-Caching	globale Konsistenzpunkte z.B. nach /STOP-DAB-CACHING oder /EXPORT-PUBSET	beim Schließen einer Datei, bei /STOP-FILE-CACHING für eine Datei, DVS-Unterstützung

Tabelle 1: Unterscheidung von ADM-PFA- und User-PFA-Caching

2.2.3 HIPERBATCH

Im Folgenden wird eine Maßnahme zur Beschleunigung von Batch-Prozessen mit Datei-Folgeverarbeitungsschritten beschrieben, mit der dem in den Rechenzentren ständig schrumpfenden Batch-Fenster gegengesteuert werden kann.

Mit HIPERBATCH (**High Performance Batch** Processing) wird die Nutzung einer speziellen Variante des PFA-Caching bezeichnet. Oft liegt bei einer Batchverarbeitung eine Folge mehrerer Verarbeitungsschritte für einzelne Dateien vor. So wird z.B. in einem Verarbeitungsschritt eine (temporäre) Datei erzeugt, die in einem folgenden Verarbeitungsschritt als Eingabe-Datei wieder gelesen wird und weiterbenutzt wird. Zwischen zwei solchen Verarbeitungsschritten wird in der Regel die Datei geschlossen und wieder geöffnet.

Nach dem Schließen einer mit PFA zwischengepufferten Datei werden (wenn nicht explizit anders spezifiziert):

- im Falle eines Schreib-Cache die zur Datei gehörigen Daten im Cache auf die Platte zurückgeschrieben (so weit erforderlich),
- die Cache-Verwaltungsdaten dieser Datei vom Cache-Handler DAB freigegeben und die noch im Cache befindlichen zu dieser Datei gehörigen Daten invalidiert.

Diese Vorgehensweise erhöht die Daten-Sicherheit gegenüber einem Ausfall des Cache-Mediums.

Bei nachfolgendem Zugriff muss die Datei allerdings erst wieder in einer Einschwingphase in den Cache eingelagert werden, bis die Anwendung von Read Hits profitiert, und das vorangegangene Zurückschreiben auf Platte ist bei einer Batchverarbeitung kein „Muss“ aus Datensicherheitsgründen, da der Lauf im Fehlerfall wiederholbar ist.

Hier setzt HIPERBATCH an. Über einen CLOSE-Parameter kann eingestellt werden, dass zum CLOSE-Zeitpunkt die im Cache befindlichen Daten nicht zurückgeschrieben und insbesondere nicht invalidiert werden. Ein nachfolgender OPEN auf die gleiche Datei kann die Daten im Cache sofort nutzen. Der Effekt ist eine spürbare Beschleunigung von Batch-Prozessen mit Datei-Folgeverarbeitungsschritten. Spezifizierbar ist der CLOSE-Parameter über das Kommando `/ADD-FILE-LINK` oder die CLOSE-Programm-Schnittstelle (siehe auch „Kommandos“ [4] und „Makroaufrufe“ [1]):

```
/ADD-FILE-LINK      . . . ,CLOSE-MODE=*KEEP-DATA-IN-CACHE
```

bzw.

```
CLOSE      <fcb> ,KEEP-DATA-IN-CACHE
```

Wird das Kommando `/STOP-FILE-CACHING` für eine Datei gegeben, die in diesem CLOSE-Modus geschlossen wurde, werden die im Cache befindlichen Daten zurückgeschrieben (außer bei reinem Lese-Cache) und invalidiert.



Bei ADM-PFA-Caching wird dieses Verfahren generell verwendet, um eine optimale Performance zu erreichen. Hierbei sind keine zusätzlichen Parameter bei der Verarbeitung anzugeben.

2.3 Caching-Modi

Beim Caching werden drei Basismodi unterschieden: „Lese-Caching“, „Schreib-Caching“ und „Schreib-Lese-Caching“. Die Lesezugriffe sind in den Bildern jeweils links, die Schreibzugriffe jeweils rechts durch Pfeile gekennzeichnet.

Im Folgenden wird ein Cache, der im Modus „Lese-Caching“, „Schreib-Caching“ oder „Schreib-Lese-Caching“ betrieben wird, auch als Lese-Cache, Schreib-Cache oder Schreib-Lese-Cache bezeichnet.



Die DAB-Funktionen werden unter der Usertask abgewickelt. Lediglich das asynchrone Zurückschreiben erfolgt unter einer eigenen Systemtask.

Lese-Caching

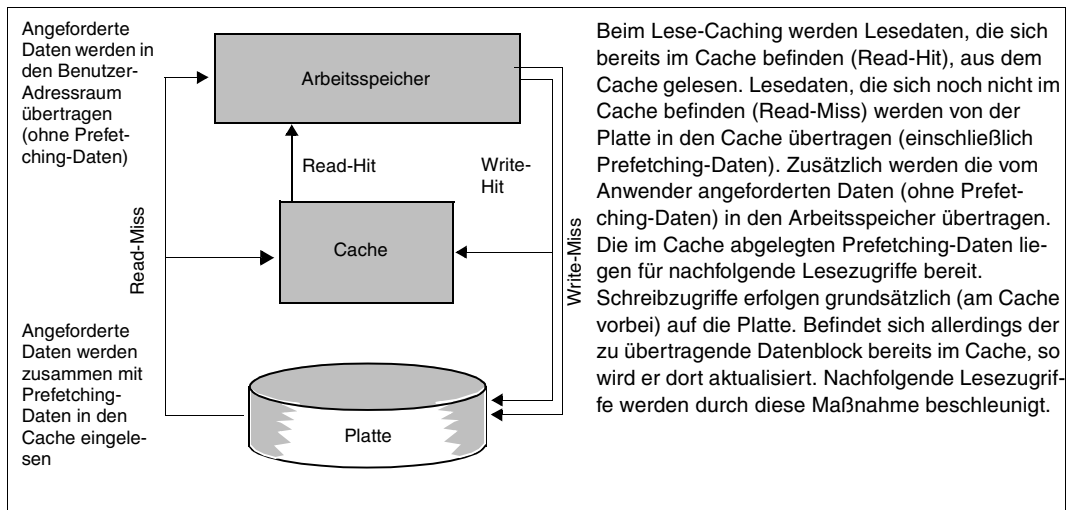


Bild 2: I/O-Abläufe beim Lese-Caching

Schreib-Caching

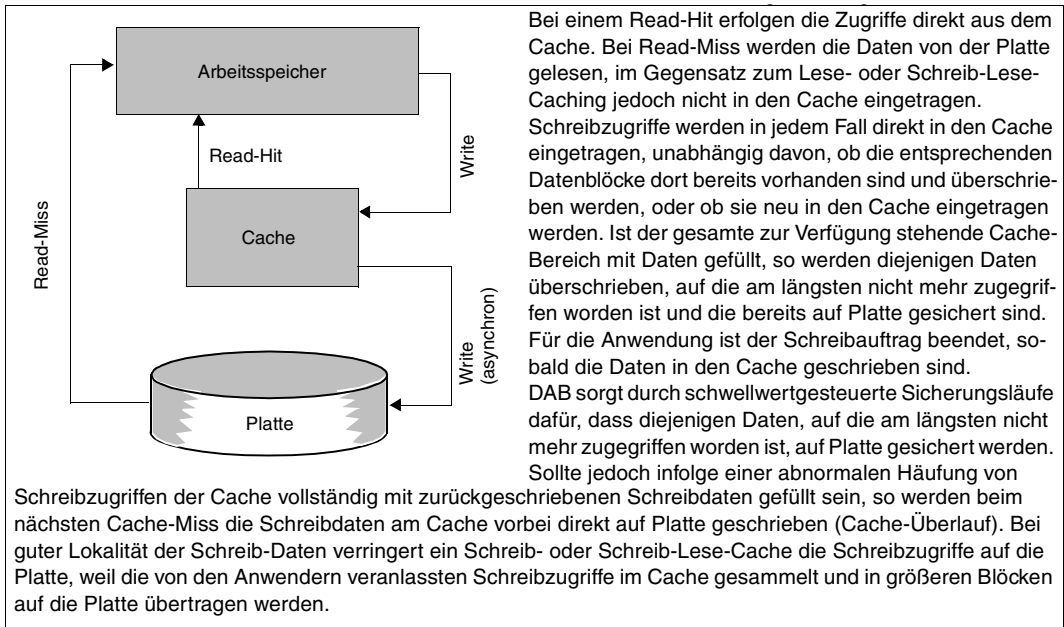


Bild 3: I/O-Abläufe beim Schreib-Caching

Schreib-Lese-Caching

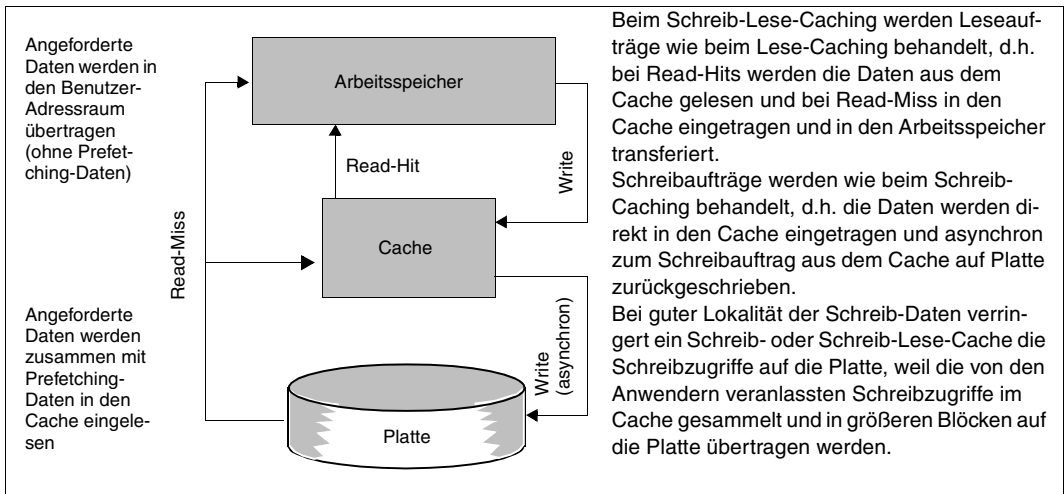


Bild 4: I/O-Abläufe beim Schreib-Lese-Caching

3 Cache-Medien

Dieses Kapitel informiert über die von DAB unterstützten Speichermedien:

- Hauptspeicher (Main-Memory bzw. MM)
- Globalspeicher (Global-Storage bzw. GS)

Gemeinsame Merkmale dieser Speichermedien sind:

- Kurze Zugriffszeiten
- Keine nennenswerten Wartezeiten zwischen Start und Ende eines Datentransfers und somit keine Belastung des Systems durch Taskwechsel in dieser Phase
- Keine Belastung des Systems durch Interrupt-Behandlung am Ende eines Datentransfers

Die von DAB benötigten Verwaltungsdaten im Hauptspeicher liegen in residenten Data Spaces der Enterprise-System-Architektur (ESA). Die Anzahl dieser Data Spaces ist durch Hardwarebeschränkung auf 1024 begrenzt, auf Grund anderer Nutzer (Komponenten des Betriebssystems) können aber weniger Data Spaces zur Verfügung stehen. In Abhängigkeit vom Cache-Medium wird dadurch auch die maximale Anzahl von DAB-Cache-Bereichen bestimmt.

3.1 Hauptspeicher (Main-Memory - MM)

Über das Subsystem DAB lassen sich Bereiche des Hauptspeichers jedes BS2000/OSD-Systems für das Caching verwenden.

Der Hauptspeicher eignet sich in erster Linie für den Caching-Modus „Lese-Caching“, weil auf die in einem Hauptspeicher gespeicherten Daten nach einem Systemabbruch nicht mehr zugegriffen werden kann. Soll er für die Caching-Modi Schreib- oder Schreib-Lese-Caching verwendet werden, so wird diese Art von Einsatz empfohlen für:

- Dateien, die während der Bearbeitung keine erhöhte Ausfallsicherheit erfordern (temporäre Arbeitsdateien, SYSEAM)
- Dateien, deren Schreibdaten durch einen zusätzlichen Mechanismus (z.B. Logging) gesichert sind
- Dateien, die sich nach einem eventuellen Systemabbruch mit vertretbarem Aufwand ohne Datenverlust wieder herstellen lassen.

Hauptspeicher-Cache-Bereiche können größer als 2 GB sein; ihre maximale Größe wird zurzeit nur durch den physikalisch vorhandenen Speicher begrenzt.

DAB benötigt pro Cache-Bereich im Hauptspeicher mindestens 2 Data Spaces (für Cache-Verwaltungsdaten), die Anzahl von Hauptspeicher-Cache-Bereichen liegt damit maximal bei 512 (falls es keine weiteren Nutzer von residenten Data Spaces im System gibt).

Zur Performance siehe [Abschnitt „CPU-Auslastung bei Nutzung der verschiedenen Cache-Medien“ auf Seite 73](#).

3.2 Globalspeicher (Global Storage - GS)

Der Globalspeicher, ein auf Halbleiterbasis arbeitender Erweiterungsspeicher, kann an den S-Server angeschlossen werden. An SQ-Servern wird der Globalspeicher nicht unterstützt.

Der Globalspeicher besteht aus maximal zwei voneinander unabhängigen Hardware-Einheiten, den so genannten GS-Units. Jede GS-Unit hat eine eigene Speichersteuerung und Stromversorgung. Die maximale Größe des GS und die Anzahl der GS-Units hängt vom Typ des Servers ab, an den der GS angeschlossen ist.

Ein GS kann von mehreren Servern gleichen Typs gemeinsam genutzt werden. In einigen Fällen kann der GS auch von Server verschiedenen Typs genutzt werden (entsprechend den Angaben im Handbuch „Systembetreuung“ [2]). Ein solcher Hardware-Verbund wird als Parallel HIPLEX bezeichnet. Die Anzahl der Server in einem Parallel HIPLEX kann je nach Typ bis zu 4 betragen.

Besondere Vorzüge des Cachings im GS sind:

- Die Daten eines GS sind bei einem Neustart des Systems nach einem Systemabbruch mit dem Datenstand zum Zeitpunkt des Abbruchs verfügbar.
- Auf einem GS, der aus zwei GS-Units besteht, können Daten im Dual-Recording-Verfahren abgespeichert werden, d.h. dieselben Daten können mit einer Transferoperation auf beiden Units zugleich abgelegt werden (siehe [Abschnitt „DAB und DRV“ auf Seite 67](#)). Dadurch erhöht sich die Verfügbarkeit der Daten beträchtlich, weil diese nur dann verloren gehen können, wenn die entsprechenden Speicherplätze auf beiden Units zur gleichen Zeit defekt werden.
- Der GS-Speicher kann optional mit einer Batterie ausgerüstet werden, die die Stromversorgung in Notfällen aufrecht erhalten kann.

Der GS bietet also die uneingeschränkte Möglichkeit des Schreib-Cachings bei gleichzeitiger höchstmöglicher Datenverfügbarkeit.

Verwaltet wird der GS über das Subsystem GSMAN (Kontroll- und Steuerungsinstanz). GSMAN muss an allen Servern, die Zugriff zum GS haben, als Subsystem eingerichtet sein. In diesem Fall wird GSMAN bei der BS2000-Initialisierung automatisch an den Servern geladen, die Zugriff zum GS haben.

3.2.1 Aufbau des Globalspeichers

Die Nutzung des Globalspeichers für DAB wird über unterschiedliche Ebenen realisiert:
 GS-Unit → Partition → Cache-Bereich.

Die Einteilung des GS in Partitionen (Verwaltungseinheiten des GS) erfolgt durch das Subsystem GSMAN, die Einteilung der Partitionen erfolgt durch die GS-Nutzer (DAB mit der Einteilung in Cache-Bereiche, GSMAN, GSVOL etc. - siehe Handbuch „Systembetreuung“ [2]). Für Namen der Partitionen gelten die Konventionen der nutzenden Subsysteme.

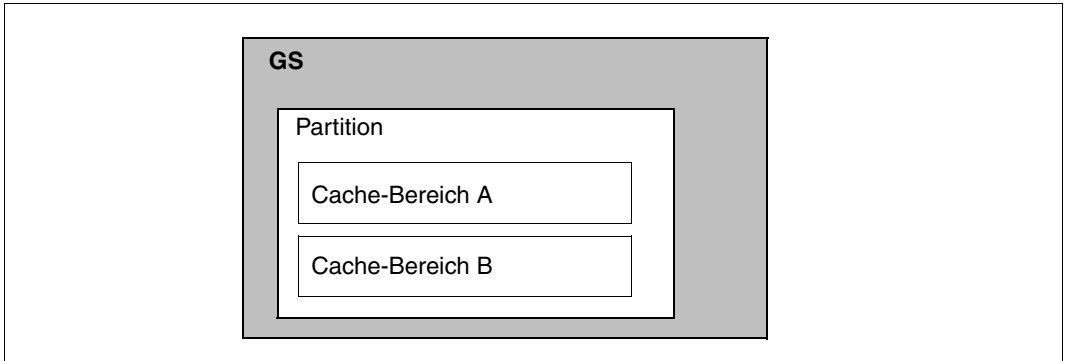


Bild 5: Unterschiedliche Ebenen der GS-Nutzung

Die Partitionen können als Mono- und Dual-Partitionen angelegt werden: Mono-Partitionen bestehen aus einem zusammenhängenden Adressraum auf einer GS-Unit, Dual-Partitionen bestehen aus je einem zusammenhängenden Adressraum auf zwei GS-Units. Alle GS-Nutzer können gleichzeitig mehrere Mono- und/oder Dual-Partitionen nutzen.

Die Einteilung des GS in Partitionen erfolgt durch die Systembetreuung mithilfe der GS-Kommandos (siehe Kommandoübersicht auf [Seite 29](#)). Bei der Planung der GS-Nutzung empfiehlt es sich, erst die Dual-Partitionen und im Anschluss daran die Mono-Partitionen anzulegen.

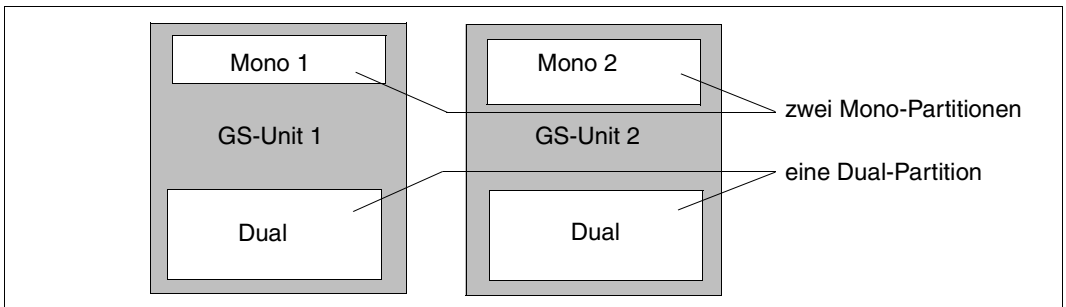


Bild 6: Mono- und Dual-Partitionen

3.2.1.1 Physikalische Speicherorganisation

Wie bereits erwähnt, kann der Globalspeicher aus einer oder aber auch aus zwei unabhängig voneinander arbeitenden GS-Units bestehen. Da jede GS-Unit ein selbstständiges Gerät darstellt, beschränken sich Hardware-Fehler in aller Regel auf eine GS-Unit.

Um bezüglich Datensicherheit und Speicherauslastung optimale Konfigurierungsmöglichkeiten des Globalspeichers zu bieten, erlauben GSMAN und DAB bzw. PFA an ihrer jeweiligen Benutzerschnittstelle, explizit die GS-Units festzulegen, auf denen die vom Anwender definierten logischen Speichereinheiten, Partitionen und Cache-Bereiche eingerichtet werden sollen.

3.2.1.2 Logische Speicherorganisation

Für den Aufbau eines DAB-Cache-Bereichs im Globalspeicher wird immer die Verfügbarkeit einer DAB-GS-Partition vorausgesetzt, in die der neue Cache-Bereich eingebettet werden kann. GS-Partitionen können mithilfe von GSMAN-Kommandos aufgebaut (`/CREATE-GS-PARTITION`) bzw. wieder aufgelöst werden (`/DELETE-GS-PARTITION`, in Ausnahmefällen mit `/FORCE-DESTROY-GS-PARTITION`).

Wie viele und welche GS-Partitionen für das Caching mit DAB definiert werden müssen, hängt von der aktuellen GS-Konfiguration und von der Konfiguration der Datenbasis ab.

Grundsätzlich muss der Name für eine von DAB genutzte GS-Partition folgende Struktur haben:

PARTITION-ID = DAB<x><catid>

Dabei bedeuten:

<x>: Lokalitätskennzeichen bzw. Modus der Partition.

Folgende Werte sind möglich:

- 1: Die für Mono-Recording vorgesehene Partition liegt auf GS-Unit 1.
- 2: Die für Mono-Recording vorgesehene Partition liegt auf GS-Unit 2.
- D: Die Partition ist für Dual-Recording der Cache-Daten vorgesehen.

Dieser Namensbestandteil entspricht dem GS-UNIT-Parameter bei der Cache-Bereichs-Definition; d.h. ein neuer Cache-Bereich kann nur in eine GS-Partition eingebettet werden, deren Lokalitätskennzeichen mit der jeweiligen Spezifikation des GS-UNIT-Attributs des Cache-Bereichs identisch ist.

<catid>: Katalogkennung (Catid)

Ein neuer Cache-Bereich wird nur in der GS-Partition eingerichtet, die seinem Pubset-Bezug entspricht. Der Pubset-Bezug eines Cache-Bereichs wird wie folgt bestimmt:

Caching-Verfahren	Caching-Modus ¹⁾	Spezielle Attribute der Datenbasis	Pubset-Bezug
ADM-PFA	Lese-Cache	x	<home>
ADM-PFA	Schreib-Cache	Daten auf (mehreren) SF-Pubsets oder (mehreren) Privatplatten	<home>
ADM-PFA	Schreib-Cache	Daten eines SM-Pubsets	<catid>
User-PFA	x	Daten eines exklusiv importierten SF-Pubsets	<catid> / <home>
User-PFA	x	Daten eines SM-Pubsets	<catid>
User-PFA	x	Daten eines Shared-Pubsets (SF- bzw. SM-Pubset)	<catid>

Tabelle 2: Pubset-Bezug eines Cache-Bereichs

Erläuterungen zu der Tabelle:

- x: dieses Attribut ist in diesem Zusammenhang irrelevant bzw. nicht definiert
- 1) Schreib-Lese-Cache wird wie Schreib-Cache behandelt
- <home> Pubsetkennung des aktuellen Home-Pubsets des Systems
- <catid> Pubsetkennung (nur sinnvoll, wenn die Daten genau eines Pubsets gepuffert werden sollen)

Sobald der Anwender eine DAB-GS-Partition definiert, reserviert das Subsystem GSMAN für diese Partition einen (pro GS-Unit) zusammenhängenden GS-Speicherbereich.

3.2.1.3 Lokale und globale GS-Nutzung

Die Verfügbarkeit des Globalspeichers für DAB ist abhängig von der GS-Nutzung des Servers:

- Lokale GS-Nutzung:
Ein System nutzt den GS lokal (d.h. es teilt die Nutzung des GS nicht mit anderen Systemen), wenn der GS hardwaremäßig nur an diesem System verfügbar ist oder wenn die GSMAN-Parameterdatei die Spezifikation GSUSAGE = LOCAL enthält. In einer solchen Konfiguration steht der GS für DAB zur Verfügung, wenn das Subsystem GSMAN geladen ist, also noch vor „System Ready“.
- Globale GS-Nutzung in einem Parallel HIPLEX:
Ein System nimmt an der globalen Nutzung des GS in einem Parallel HIPLEX teil (d.h. es teilt die Nutzung des GS mit anderen Systemen), wenn die GSMAN-Parameterdatei die Spezifikation GSUSAGE=GLOBAL enthält und es Teilnehmer eines XCS-Verbundes ist. In einer solchen Konfiguration steht der GS erst dann für DAB zur Verfügung, wenn der für die globale Speichernutzung unbedingt erforderliche XCS-Verbund zwischen den beteiligten Systemen aufgebaut werden konnte, also nach „XCS Ready“.

In einer lokalen GS-Konfiguration (kein Parallel HIPLEX) hat die Zuordnung von Cache-Bereichen bzw. der von ihnen bedienten Datenbereiche zu GS-Partitionen keine weitergehende Bedeutung.

Anders verhält es sich dagegen bei einer globalen GS-Konfiguration, bei der mehrere Systeme den gleichen GS nutzen. Dabei ist eine Separierung von GS-Anteilen für die einzelnen Nutzer und Systeme nötig, die durch die Einrichtung von GS-Partitionen vorgenommen wird. Zusätzlich können GS-Partitionen von mehreren Systemen auch gemeinschaftlich (shared) genutzt werden (wie z.B. für PFA-Cache-Bereiche auf Shared-Pubsets).

Eine globale GS-Konfiguration ist darüber hinaus die Voraussetzung, um im Fehlerfall (z.B. Serverausfall) Cache-Bereiche an andere Server im Verbund zu verlagern. Dabei werden nicht die einzelnen Cache-Bereiche, sondern die GS-Partition der Cache-Bereiche in ihrer Gesamtheit verlagert.

Eine GS-Partition bildet eine **Umschalteinheit** im Parallel HIPLEX. In einer Partition sollten also die Cache-Bereiche liegen, deren bediente Datenbereiche (Platten) sich alle an die gleichen Server im Parallel HIPLEX umschalten lassen.

Bei PFA-Cache-Bereichen beschränkt sich die Umschalteinheit auf genau einen Pubset (Ausnahme: für einen exklusiv importierten Pubset wurde keine eigene GS-Partition eingerichtet).

Bei ADM-PFA-Cache-Bereichen besteht die Umschalteinheit aus allen gepufferten SF-Pubsets und Privatplatten.



- In einem Parallel HIPLEX sollten alle gepufferten Platten an alle Server im HIPLEX geschaltet werden können, um Komplikationen bei evtl. nötigen Verlagerungen von Cache-Bereichen (und damit GS-Partitionen) zu vermeiden.

- Eine Rekonstruktion von GS-Cache-Bereichen, die mit einer anderen DAB-Version eingerichtet wurden, ist nicht möglich. Vor einem DAB-Versionswechsel müssen alle DAB-Cache-Bereiche im Globalspeicher abgebaut und die DAB-GS-Partitionen freigegeben werden.

3.2.1.4 GS-Nutzung unter VM2000

Bei der GS-Nutzung unter VM2000 sind drei Varianten möglich (siehe auch Handbuch „VM2000“ [8]):

- Der gesamte reale GS wird einer beliebigen VM zugeordnet, die den GS exklusiv nutzt.
- Der gesamte reale GS wird mehreren VMen zur gemeinsamen Nutzung (shared) zugeordnet.
- Der gesamte reale GS wird als virtueller GS unter mehreren VMen aufgeteilt. Der gesamte reale GS ist dabei der Monitor-VM zugeordnet und es werden mehrere GS-Partitionen mit reservierten Namen erzeugt. Jede dieser GS-Partitionen kann mit VM2000-Kommandos als virtueller GS einer VM sowohl exklusiv als auch zur gemeinsamen Nutzung (shared) mit anderen VMen zugeordnet werden.

Die Art der GS-Nutzung ist eine Frage des Backup-Konzeptes und ist im Vorfeld der GS-Nutzung (evtl. in Zusammenarbeit mit Fachberatern der Competence Center) zu klären.

Bei der GS-Nutzung unter VM2000 entstehen auch Abhängigkeiten bezüglich der lokalen bzw. globalen Nutzung (siehe [Abschnitt „Lokale und globale GS-Nutzung“ auf Seite 27](#)).

Eine globale Nutzung ist in folgenden Fällen möglich:

- Der GS wird an einem Server als virtueller GS betrieben und die entsprechende GS-Partition ist mehreren VMen dieses Servers shared zugeordnet.
- Der GS wird an einem Server als realer GS betrieben und ist mehreren VMen dieses Servers shared zugeordnet.
- Der GS wird an einem Server als realer GS betrieben und ist einer VM dieses Servers exklusiv zugeordnet. Diese VM nutzt den GS gemeinsam (shared) mit einem anderen Server (oder einer darauf laufenden VM) im GS-Verbund.

Im Gegensatz dazu kann der GS in folgenden Fällen nur lokal genutzt werden:

- Der GS wird an einem Server als virtueller GS betrieben und die entsprechende GS-Partition ist einer VM dieses Servers exklusiv zugeordnet.
- Der GS wird an einem Server als realer GS betrieben und ist einer VM dieses Servers exklusiv zugeordnet. Kein weiterer Server hat Zugriff zu dem GS.

3.2.2 Partitionen anlegen und freigeben

Bevor der GS durch DAB genutzt werden kann, muss die Systembetreuung GS-Partitionen definieren.

GS-Partitionen werden mit dem Kommando `/CREATE-GS-PARTITION` angelegt und beim Aufbau des ersten Cache-Bereichs in dieser Partition von DAB belegt. Eine Modifikation der Partitionsgröße ist nur durch Ab- und Neu-Aufbau einer GS-Partition möglich. Vor dem Auflösen einer GS-Partition müssen alle Cache-Bereiche, die diese Partition benutzten, durch DAB- oder PFA-Kommandos abgebaut worden sein. Die Freigabe der Belegung durch DAB erfolgt beim Abbau des letzten Cache-Bereichs.

Das Handbuch „Systembetreuung“ [2] informiert ausführlich über das Anlegen und Freigeben von GS-Partitionen.

Kommandos zur Bedienung des GS

Kommando	Funktion
ATTACH-GS-UNIT	GS-Unit wieder in Betrieb nehmen (Kommando kann nur nach vorherigem <code>/DETACH-GS-UNIT</code> abgesetzt werden)
CREATE-GS-PARTITION	GS-Partitionen anlegen, Konfigurationsdaten für eine Partition definieren, definierte Partition physikalisch anlegen
DELETE-GS-PARTITION	Konfigurationsdaten für eine Partition löschen
DETACH-GS-UNIT	GS-Unit außer Betrieb nehmen
FORCE-DESTROY-GS-PARTITION	Den Abbau einer Partition auf dem GS erzwingen
SHOW-GS-STATUS	Die aktuelle GS-Konfiguration und die Einstellung des Subsystem-Parameters GSUSAGE erfragen

Tabelle 3: Kommandoübersicht zur GS-Bedienung

Beispiel für eine GS-Konfiguration

Nach dem Laden von GSMAN werden die GS-Partitionen angelegt. Zweckmäßigerweise hinterlegt die Systembetreuung die Kommandos in einer Enter-Datei; eine erneute Konfiguration ist allerdings nur dann erforderlich, wenn beide GS-Units gelöscht wurden, z.B. infolge der SVP-Funktion `RESET-SSU` oder nach `POWER-OFF`.

```
/CREATE-GS-PARTITION PARTITION-ID=DABDCAT1,SIZE=64,MODE=*DUAL _____ (1)
/CREATE-GS-PARTITION PARTITION-ID=DAB1CAT2,SIZE=64,MODE=*MONO(GS-UNIT=1) (2)
/CREATE-GS-PARTITION PARTITION-ID=DAB2CAT3,SIZE=32,MODE=*MONO(GS-UNIT=2) (3)
```

Um mit DAB den GS nutzen zu können, müssen DAB-Partitionen im GS eingerichtet werden (DAB-Partitionsnamen müssen mit „DAB“ beginnen):

- (1) Eine DAB-Dual-Partition wird angelegt.
- (2) Eine DAB-Mono-Partition wird auf der GS-Unit 1 angelegt.
- (3) Eine DAB-Mono-Partition wird auf der GS-Unit 2 angelegt

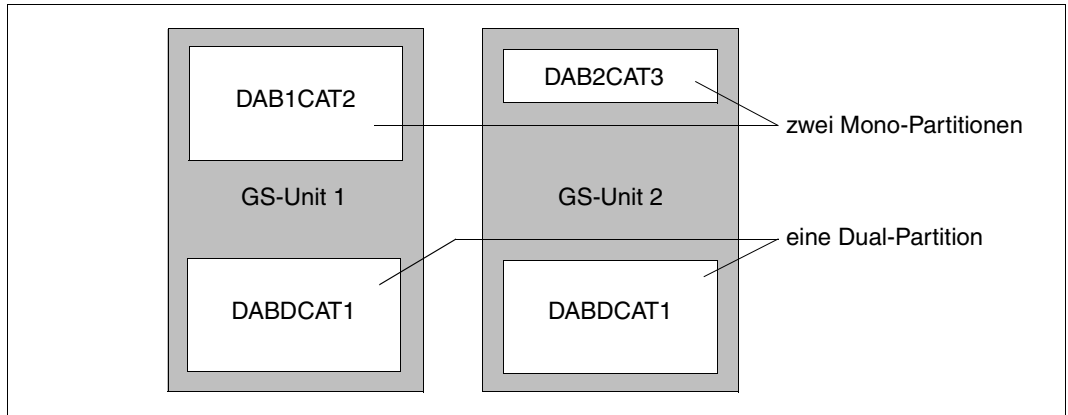


Bild 7: Beispiel GS-Konfiguration

3.2.3 GS-Rekonfiguration

Die GS-Rekonfiguration besteht aus dem Zu- und Wegschalten von GS-Units über die angebotenen Hardware-Schnittstellen. Das Wegschalten erfolgt explizit mit dem Kommando `/DETACH-GS-UNIT` und implizit bei GS-Unit-Ausfall. Das Zuschalten erfolgt explizit mit dem Kommando `/ATTACH-GS-UNIT` und implizit bei Systemstart.

Wegschalten einer GS-Unit

Mit dem Kommando `/DETACH-GS-UNIT` kann eine GS-Unit außer Betrieb genommen werden, z.B. für Wartungsarbeiten der Stromversorgung.

Das Kommando `/DETACH-GS-UNIT GS-UNIT=x` wird nur dann angenommen, wenn keine Mono-Partition auf der betroffenen GS-Unit benutzt wird, d.h. kein Cache-Bereich mit `GS-UNIT=1/2` genutzt wird. Falls die letzte GS-Unit weggeschaltet wird, darf auch keine Dual-Partition in Benutzung sein.

Kommt es im laufenden System zu einem GS-Unit-Ausfall, wird die betroffene GS-Unit vom System weggeschaltet (Meldung EGC2100), unabhängig von den aktuellen Nutzungen.

Nach dem Wegschalten einer GS-Unit sind Dual-Partitionen auf der verbleibenden GS-Unit weiter zugreifbar. Es muss jedoch beachtet werden, dass sich - nach dem ersten Schreibzugriff auf Daten auf der verbleibenden GS-Unit - auf der weggeschalteten GS-Unit veraltete Daten befinden.

Aus Sicht des DAB kommt es sowohl beim expliziten Wegschalten einer GS-Unit als auch beim impliziten Wegschalten bei Ausfall einer GS-Unit zu Zugriffsfehlern beim Schreiben auf den GS. Infolgedessen führt DAB eine Fehlerbehandlung auf Grund der Zugriffsfehler durch. Die Behandlung unterscheidet dabei Fehler auf einer Dual-Partition und Fehler auf einer Mono-Partition. Für Fehler auf einer Dual-Partition kann das weitere Vorgehen über Parameter in der Subsystem-Initialisierungsdatei eingestellt werden (siehe Beschreibung der Parameter auf [Seite 82](#) und insbesondere den [Abschnitt „Wegschalten/Ausfall einer GS-Unit bei doppelter Datenhaltung“ auf Seite 148f](#)).

Zuschalten einer GS-Unit

DAB unterstützt das Zuschalten einer zweiten GS-Unit im laufenden Betrieb, d.h. es müssen nicht alle Cache-Bereiche mit GS-UNIT=*DUAL abgebaut werden, um ein Zuschalten zu ermöglichen. Dabei wird das Zuschalten nicht nur bei lokalem GS, sondern auch bei globalem GS im XCS-Verbund unterstützt.

Mit dem Kommando `/ATTACH-GS-UNIT` werden automatisch alle Dual-Partitionen mit gültigen Daten egalisiert, d.h. die Daten solcher Partitionen werden von der verbliebenen GS-Unit auf die zuzuschaltende GS-Unit kopiert. Die Ausführung dieses Kommandos kann daher u.U. mehrere Minuten dauern. Bei der Egalisierung werden von DAB Schreibzugriffe auf die GS-Units mit dem Vorgang der Egalisierung synchronisiert. Nach erfolgreicher Kommandobeendigung sind die Dual-Partitionen mit gültigen Daten auf beiden GS-Units identisch.

Wird nach einem Ausfall der Verbindung zwischen GS und Server (d.h. nach Totalausfall des GS) die erste GS-Unit wieder zugeschaltet, überprüft DAB, ob sich noch gültige Daten auf der GS-Unit befinden. Ist dies nicht der Fall, unterbleiben auch weiterhin alle GS-Zugriffe (führt zu IO-Fehler), inkonsistente Daten können nicht entstehen.

4 DAB-Funktionen

Dieses Kapitel informiert über

- das Einstellen der Cache-Parameter (automatisiertes Caching, manuelles Zuweisen der Dateien und der Caching-Parameter)
- das Aufbauen und Auflösen von (ADM-PFA- und PFA-) Cache-Bereichen
- die Cache-Techniken des DAB
- dynamische Konfigurationsänderungen
- die Wiederherstellung von DAB-Cache-Bereichen im GS.

4.1 Einstellen der Cache-Parameter

Die Cache-Hitrate, also das Verhältnis von Lese- und Schreib-Hits im Hinblick auf die Gesamtzahl der Zugriffe, ist für die Performance eines Systems von entscheidender Bedeutung. Die Hitrate hängt davon ab, wie groß der zur Verfügung gestellte Cache ist und ob in erster Linie zuletzt bearbeitete oder benachbarte Daten wieder bearbeitet werden, ob also eine gute zeitliche oder räumliche Lokalität der Zugriffe gegeben ist. Neben der Auswahl der zu cachenden Daten (Dateien), ist die Cache-Hitrate darüber hinaus abhängig von der gewählten Einstellung der Cache-Parameter.

Für die Entscheidung, welche Anwendungen durch DAB beschleunigt werden sollen und welche Dateien oder Volumes vom DAB-Caching profitieren sollen, bietet DAB folgende zwei Optionen:

- **Automatisiertes Caching (AutoDAB)**
Hier wählt DAB die zu cachenden Dateien aufgrund seiner Beobachtungen des Datenfluss- und Cache-Hit-Verhaltens selbst aus und passt die Einstellungen dynamisch an. So werden immer nur Dateien mit guter Cache-Hitrate gepuffert.
- **Manuelles Zuweisen der Dateien und der Caching-Parameter**
Hier wählt der Anwender aufgrund seiner Detailkenntnisse zu Anwendungen und ihren Datenzugriffsverhalten die zu cachenden Dateien selbst aus und wählt auch entsprechende Cache-Parameter. Für dynamische Anpassungen muss er selbst sorgen.

4.1.1 Automatisiertes Caching (AutoDAB)

Durch das automatisierte Caching wird die Systembetreuung einerseits von den bisherigen Aufgaben der Cache-Administrierung wesentlich entlastet, andererseits wird der zur Verfügung stehende Cache optimal ausgenutzt.

Der AutoDAB übernimmt im Einzelnen die nachfolgend beschriebenen Aufgaben.

Automatische Selektion geeigneter Dateien auf einer gegebenen Menge von Datenträgern

Die Dateien werden beim Öffnen in die Cache-Konfiguration aufgenommen. Für Dateien, die beim Einrichten eines Cache-Bereichs bereits geöffnet waren, geschieht dies während der ersten I/O auf den Cache-Bereich.



Dateien, die mit dem Kommando `/MODIFY-DAB-CACHING` der Datenbasis hinzugefügt bzw. daraus entfernt werden, können nicht von der Dateiüberwachung des AutoDAB aus der aktuellen Konfiguration der gepufferten Dateien entfernt bzw. in diese eingefügt werden.

Klassifizierung der Dateien auf Grund ihres Zugriffsprofils

Die Dateien werden auf Grund ihres Zugriffsprofils in eine der folgenden drei Klassen eingeteilt:

- sequenziell bearbeitete Datei
- nicht-sequenziell (random) bearbeitete Datei mit zeitlicher Lokalität
- nicht-sequenziell (random) bearbeitete Datei ohne zeitliche Lokalität.

Durchführung des Cachings auf Grund der Analyse-Ergebnisse

- Sequenziell bearbeitete Dateien eignen sich sehr gut für ein Caching, wenn beim Lesen ein großer Prefetch durchgeführt wird und beim Schreiben die Daten in großen Blöcken auf die Platten zurückgeschrieben werden. Mit AutoDAB werden deshalb beim Lesen mehrere kleine Cache-Segmente mit einer Einlagerungs-I/O gefüllt (Multi-Segment-Prefetch), beim Zurückschreiben werden mehrere kleine Segmente mit benachbarten Daten mit einer I/O geschrieben (Multi-Segment-Destage).

Zusätzlich wird bei Lese-Zugriffen eine asynchrone Einlagerung angestoßen, falls die Datenbereiche der nächsten nötigen Prefetch-I/O noch nicht im Cache eingelagert sind. Damit wird die Wartezeit für die Einlagerung weiter verringert, im Idealfall sind die Daten bereits eingelagert, bevor darauf zugegriffen wird.

Wenn der dem Cache-Bereich zugewiesene Platz bereits vollständig belegt ist und der unterstützte Datenbereich eine in der Subsystem-Initialisierungs-Datei festgelegte Größe überschreitet, wird eine minimale Belegung von Cache-Segmenten für das Caching

von Dateien mit dieser Klasse angestrebt. So wird ein Datensegment, das für ein Daten-Prefetching (von der Platte) infolge eines Read-Miss belegt worden ist, wieder für eine neue Dateneinlagerung freigegeben, wenn alle PAM-Seiten des Segments bereits referenziert wurden.

- Nicht-sequenziell (random) bearbeitete Dateien mit zeitlicher Lokalität eignen sich gut für ein Caching, wenn möglichst nur die referenzierten Daten (die wegen der zeitlichen Lokalität ja mit hoher Wahrscheinlichkeit demnächst nochmals referenziert werden) in den Cache eingelagert werden, um den Cache-Bereich gut auszunutzen. AutoDAB berücksichtigt dies bei Dateneinlagerungen und führt einen minimalen Prefetch durch (so genanntes Record Level Caching).
- Nicht-sequenziell (random) bearbeitete Dateien ohne zeitliche Lokalität eignen sich kaum für ein Caching, da sie ständig Cache-Einlagerungen (bzw. asynchrones Zurückschreiben) veranlassen, ohne die Daten wieder zu referenzieren. Dabei werden andere Dateien aus dem Cache verdrängt, die eine bessere Cache-Nutzung aufweisen. Aus diesem Grund werden diese Dateien von AutoDAB vom Caching ausgeschlossen, falls ein solches Zugriffsverhalten (nach einer Einschwingphase) feststeht. Diese Klasse von Dateien wird nur dann gepuffert, wenn sie ganz in den Cache aufgenommen werden können, ohne andere Dateien zu verdrängen.

Zyklische Überwachung der gepufferten Dateien bezüglich ihrer Cache-Nutzung

Die ausgewählten Dateien (auch die Dateien, auf die nicht sequenziell, d.h. random zugegriffen wird), werden zuerst eine Zeit lang gepuffert, bevor geprüft wird, ob das Caching dieser Datei (insgesamt) Vorteile bringt. Das heißt, in regelmäßigen Abständen wird geprüft, ob die Performance der unterstützten Dateien des Cache-Bereichs (noch) befriedigend ist. Das Kriterium hierfür ist der aktuelle Cache-Nutzungsgrad. Der Cache-Nutzungsgrad legt fest, in welchem Verhältnis durchgeführte Zugriffe zu den dafür nötigen Segment-Zuordnungen stehen. Ein großer Wert für den Cache-Nutzungsgrad bedeutet auch eine gute Cache-Nutzung.

Ist die Performance für unterstützte Dateien schlecht, wird das Caching für Dateien mit schlechter Cache-Nutzung gestoppt.

Automatische FORCE-OUT-Korrektur

Bei der Definition eines Cache-Bereichs kann von der Systembetreuung im Kommando `/START-DAB-CACHING` mit dem Operanden `FORCE-OUT=...` angegeben werden, ab welchem Schwellwert Schreibdaten asynchron aus dem Cache auf die zugehörigen Datenträger zurückgeschrieben werden sollen. Damit wird auch festgelegt, welcher Anteil eines Cache-Bereichs nach Möglichkeit für Lese-Daten bzw. neue Dateneinlagerungen freigehalten werden soll. Ist dieser Wert falsch eingestellt, kann er in Grenzsituationen die Performance eines Cache-Bereichs erheblich beeinträchtigen. Daher wird diese Einstellung beim automatischen Caching überprüft und eventuell korrigiert.

Die möglichen Werte für FORCE-OUT=... werden in folgender Reihenfolge angeordnet:

1. *NO
2. *AT-HIGH-FILLING
3. *AT-LOW-FILLING

Die vom Anwender vorgegebene Operandeneinstellung wird korrigiert, wenn bei der Bearbeitung der Zuweisung eines neuen Cache-Segments ein Cache-Überlauf auftritt. Dann wird, wenn noch möglich, auf die nächst niedrigere Stufe umgeschaltet. Ist ein weiteres Umschalten nicht mehr möglich und treten während mehrerer Überwachungsintervalle Cache-Überläufe auf, wird die Systembetreuung durch eine Konsol-Meldung darauf hingewiesen, dass der Cache-Bereich für die aktuelle Auslastung zu klein angelegt wurde.

Caching von Datenbereichen auf Shared Private Disks oder Shared-Pubsets

Shared belegte Platten werden durch AutoDAB mit Lese-Caching bedient. Es muss nicht sichergestellt sein, dass von den Platten nur gelesen wird. Die Datenkonsistenz beim Lese-Caching wird hierbei durch DAB garantiert, indem nur lokal genutzte Dateien (entweder ohne Shared-Update oder mit lokalem Shared-Update bearbeitet) bedient werden und der Cache-Inhalt beim Schließen der Dateien invalidiert wird.

So ist sichergestellt, dass nach Updates der Dateien von anderen Systemen aus auf die aktuellen Daten zugegriffen wird. Dateien, die auf Shared-Pubsets in einem HIPLEX im Modus Shared-Update und mit LOCK-ENVIRONMENT=*XCS geöffnet werden, d.h. einem Server-übergreifendem Shared-Update unterliegen, werden von DAB in diesem Fall nicht bedient.

4.1.2 Manuelles Zuweisen der Dateien und der Caching-Parameter

Mit dem Kommando /START-DAB-CACHING und der Angabe von AREA=*FILE(...) können die ADM-PFA-Datenbereiche auf Dateiebene manuell ausgewählt werden. Für User-PFA wird die manuelle Dateiauswahl mit /MODIFY-PUBSET-CACHE-ATTRIBUTES und der Angabe CACHED-FILES=*BY-USER eingestellt. Für die Auswahl der Dateien sollten Erfahrungswerte bezüglich der Hitrate berücksichtigt werden.

Soll später die Datenbasis für einen dateispezifischen Cache-Bereich geändert werden, kann diese Änderung mit dem Kommando /MODIFY-DAB-CACHING und der Angabe AREA=*ADD-FILE(...) bzw. *REMOVE-FILE(...) erfolgen (siehe [Abschnitt „Änderung der Konfigurationsparameter des Cache-Bereichs“ auf Seite 47](#)).

4.2 DAB im Mehrrechnerbetrieb

Shared-Pubsets und Shared Private Disks können durch alle im HIPERFILE-Konzept vorhandenen Cache-Medien Hauptspeicher und Globalspeicher unterstützt werden. Die Verwaltung der DAB-Caches wird dabei von den DAB-Instanzen der einzelnen Systeme durchgeführt.

Bei den Möglichkeiten für ein DAB-Caching von Datenbereichen auf Shared Disks, also auf Shared Pubsets oder Shared Private Disks, ist eine differenzierte Betrachtung der möglichen Caching-Varianten notwendig. Eine zusammenfassende vereinfachte Übersicht über die nachfolgenden Ausführungen gibt die folgende Tabelle:

	ADM-PFA (Public und Private Disks)	USER-PFA (Pubsets)
Lese-Caching	AutoDAB: systemüberwacht möglich manueller DAB: in Verantwortung der Systembetreuung	Lese-Caching ist Default für flüchtige Cache-Medien. Es profitieren die nur lokal bearbeiteten Dateien
Schreib-(Lese-)Caching	wird nicht unterstützt	Schreib-Lese-Caching ist Default für nichtflüchtige Cache-Medien. Es profitieren die nur lokal bearbeiteten Dateien.

Tabelle 4: DAB-Caching von shared-belegten Platten

In den folgenden Abschnitten werden die Möglichkeiten des DAB-Cachings im Mehrrechnerbetrieb für das ADM-PFA-Konzept und die Funktion „Schreib-Lese-Caching für Shared Pubsets im User-PFA-Konzept“ beschrieben.

4.2.1 Caching für Shared Disks im ADM-PFA-Konzept

Lese-Caching mit ADM-PFA-Kommandos mit AREA=*FILE (d.h. nicht automatisiertes Caching)

Das Caching solcher Datenbereiche mit DAB ist nur dann unkritisch, wenn alle beteiligten Systeme auf diese Daten lesend zugreifen. Ist dies nicht der Fall, so dürfen solche Datenbereiche von DAB nicht bedient werden - auch nicht im Lese-Caching-Modus.

Über den Operanden SHARED-DISK-SUPPORT des Kommandos /START-DAB-CACHING kann festgelegt werden, ob solche shared-belegten Datenbereiche gepuffert werden sollen (*NO ist Standardeinstellung).

Bei der Belegung einer Platte führt DAB einen Abgleich ihres aktuellen Belegungszustandes (SHARED/EXCLUSIV) mit dem SHARED-DISK-SUPPORT-Attribut der Cache-Bereiche durch. Bereiche eines Shared-Volumes werden nur dann bedient, wenn der zugehörige Cache-Bereich mit SHARED-DISK-SUPPORT=*YES eingerichtet wurde; das F5- und F1-Etikett werden grundsätzlich nicht bedient.

Lese-Caching mit ADM-PFA-Kommandos mit AREA=*BY-SYSTEM

Die Datenkonsistenz beim Lese-Caching von Shared-Volumes wird durch DAB garantiert. Die Systembetreuung muss nicht kontrollieren, ob die bedienten Dateien von allen Systemen aus nur lesend bearbeitet werden.

Hier handelt es sich um ein Caching von Dateien, die zum Bearbeitungszeitpunkt nur lokal genutzt werden. Die Datenkonsistenz wird zum einen durch das DVS sichergestellt, das ein Öffnen während der Bearbeitung von einem anderen System aus verhindert. Zum anderen stellt DAB die Datenkonsistenz durch folgende Maßnahme sicher:

Mit dem Schließen einer Datei werden alle Datenkopien dieser Datei im Cache invalidiert, sodass bei den nächsten (Lese-)Zugriffen für diese Datei immer ein Plattenzugriff durchgeführt werden muss. Damit wird erreicht, dass auch nach einem (zwischenzeitlichen) Update der Daten durch ein anderes System die tatsächlich aktuellen Daten bearbeitet werden.

Der Operand SHARED-DISK-SUPPORT ist hierbei ohne Bedeutung, er wird ignoriert.

Schreib-(Lese-)Caching mit ADM-PFA-Kommandos

Neben der expliziten Einstellung von Schreib- bzw. Schreib-Lese-Caching kann in Abhängigkeit von Cache-Medium und Datenbereichsspezifikation mit CACHING-MODE=*BY-CACHE-MEDIUM Schreib-Lese-Caching eingestellt sein.

Das Caching shared-belegter Datenbereiche im Modus Schreib- oder Schreib-Lese-Caching ist nicht möglich und wird von DAB verhindert. Der Operand SHARED-DISK-SUPPORT wird in diesem Fall nicht bearbeitet, und eine entsprechende Meldung wird ausgegeben.

Datenbereiche auf Shared Private Disks oder Shared-Pubsets werden in diesen Modi nicht bedient.

4.2.2 Caching für Shared Disks im User-PFA-Konzept

DAB unterstützt das Caching von Datenbereichen eines Shared-Pubsets für einen „homogenen“ CCS-Verbund (siehe Handbuch „HIPLEX MSCF“ [3]). Mit „homogen“ ist dabei gemeint, dass auf allen Systemen, die Zugriff zu dem Shared-Pubset haben, BS2000/OSD ab V8.0 läuft.

Die Cache-Bereiche an den jeweiligen Pubset-Sharern können dabei entweder in einem lokalen Medium (Hauptspeicher oder lokaler GS) oder einem global genutzten GS (d.h. es liegt ein Parallel HIPLEX vor) liegen.

Die Konfiguration der Cache-Bereiche erfolgt über den jeweiligen MRSCAT-Eintrag des Shared Pubsets (siehe Kommando `/MODIFY-PUBSET-CACHE-ATTRIBUTES`). Bei SF-Pubsets können die Cache-Parameter für jeden Pubset-Sharer getrennt eingestellt werden, bei SM-Pubsets gelten die getroffenen Einstellungen für alle Teilnehmer des Shared-Pubset-Verbunds. Diese Cache-Bereiche werden beim Import am jeweiligen Pubset-Sharer eingerichtet und beim Export wieder aufgelöst. Das genutzte Cache-Medium muss im Shared-Pubset-Verbund homogen sein, d.h. es ist z.B. nicht möglich, an einem Pubset-Sharer Caching mit Hauptspeicher und an einem anderen Caching mit (lokalem) GS einzustellen. Dies wird vom System beim Einrichten der Cache-Bereiche überprüft. Ebenso gelten Homogenitätsbedingungen bezüglich BS2000/OSD-Versionen (ab V8.0) der am Shared-Pubset-Verbund teilnehmenden Pubset-Sharer und bei GS-Cache-Bereichen bezüglich der GS-Unit und der GS-Nutzung (lokal/global).

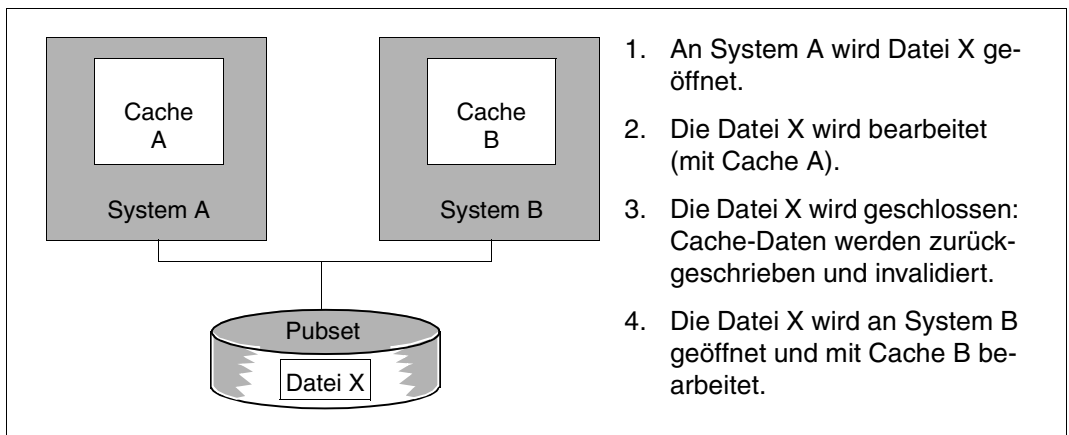


Bild 8: Konzept der Unterstützung von Shared-Pubsets durch DAB

Die Besonderheiten bezüglich der einzelnen Medien werden im Folgenden genauer beschrieben:

- Caching im Hauptspeicher
- Caching im Globalspeicher mit der Unterscheidung
 - Caching im lokalen GS
 - Caching im globalen GS

Caching im Hauptspeicher

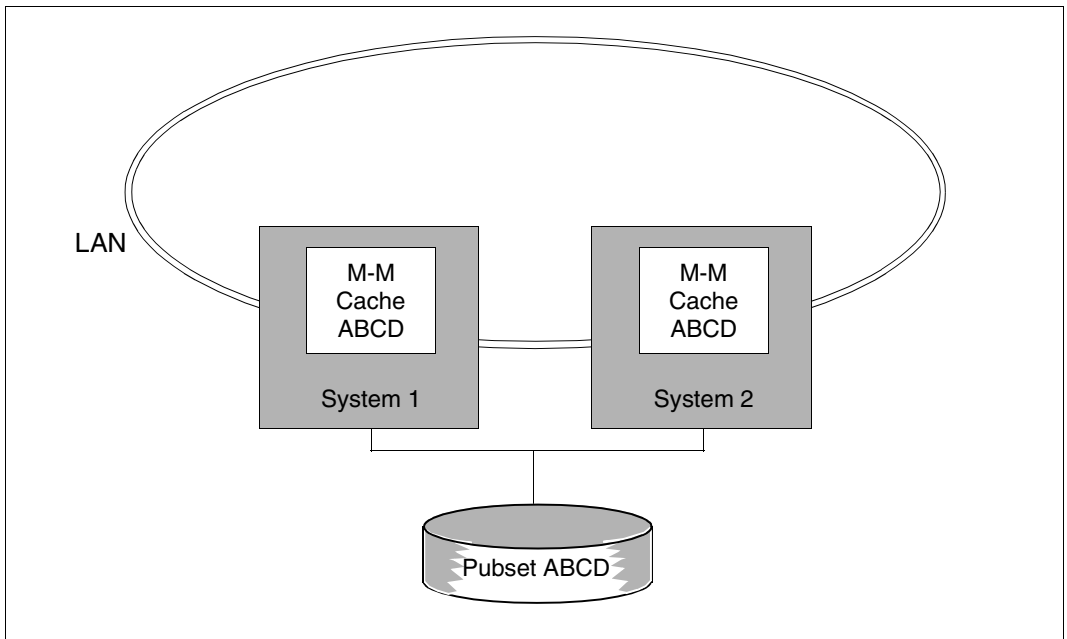


Bild 9: Shared-Pubset-Verbund mit Caching im Hauptspeicher

Die Nutzung des Cache-Mediums Hauptspeicher eignet sich vorwiegend für Lese-Caching, da eine Ausfallsicherheit gegenüber einem Server-Ausfall nicht gegeben ist. Dieser Modus wird vom DMS auch per Default für alle permanenten Dateien eingestellt. Ein Schreib-Caching wird nur durchgeführt, wenn es sich um eine temporäre Datei handelt oder wenn der Anwender die Datei explizit mit dem Attribut DISK-WRITE=*BY-CLOSE versehen hat. Der Ausfall eines Systems wird hier wie bei exklusiv importierten Pubsets behandelt. Die Cache-Daten des ausgefallenen Systems sind verloren, da es sich aber nur um Daten nicht geschlossener temporärer Dateien handeln kann, die automatisch gelöscht werden, spielt dies keine Rolle.

Soll ein Shared-Pubset mit DAB gepuffert werden, muss das Subsystem DAB an allen beteiligten Servern geladen sein.

Caching im Globalspeicher

Der Globalspeicher ist (bei Einsatz einer Batteriepufferung, VOLATILITY=*NO) ein nicht-flüchtiges Medium und eignet sich deshalb für den Einsatz mit Schreib-Caching. DAB unterstützt sowohl eine lokale wie auch eine globale GS-Nutzung, die deutlich unterschieden werden müssen:

Caching im lokalen GS

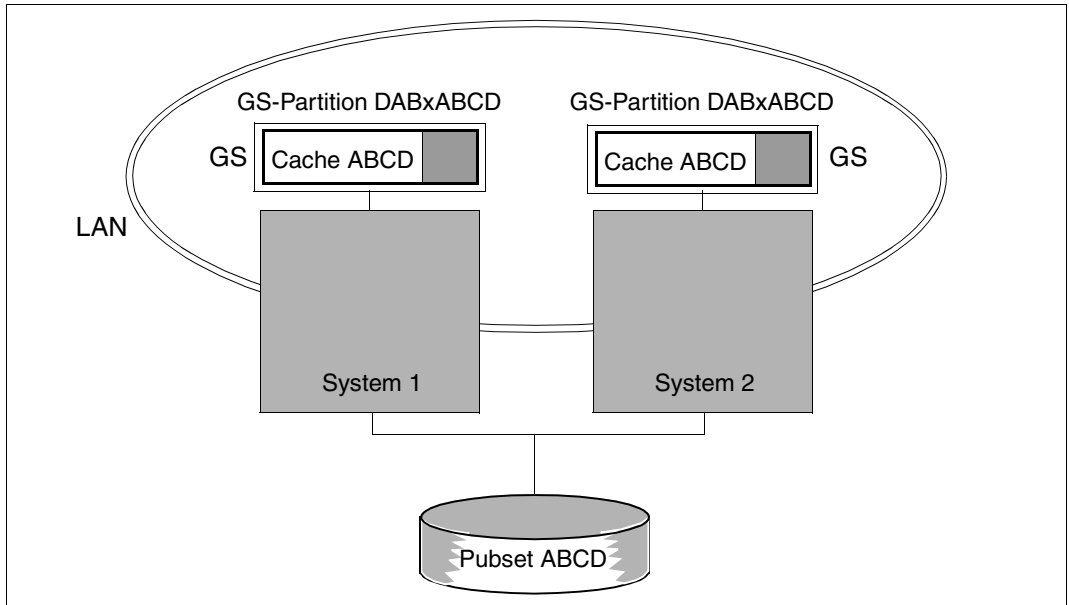


Bild 10: Shared-Pubset-Verbund mit Caching im lokalen GS

Bei der Nutzung einer lokalen GS-Konfiguration ist an mindestens einem Pubset-Share ein GS vorhanden. Ebenso kann ein GS an mehreren oder an allen Pubset-Share vorhanden sein. Diese Globalspeicher werden lokal genutzt, d.h. jeder Server besitzt seinen eigenen GS, die Server bilden keinen Parallel HIPLEX.

An jedem Server ist von der Systembetreuung eine GS-Partition für einen Cache-Bereich einzurichten. Der Cache-Bereich am jeweiligen Server wird beim Import des Shared-Pubsets oder nachträglich mit dem Kommando `/START-PUBSET-CACHING` eingerichtet. Der Abbau des lokalen Cache-Bereichs erfolgt beim Export des Pubsets oder mit dem Kommando `/STOP-PUBSET-CACHING`.

Folgendes ist zu beachten:

Die Nutzung einer lokalen GS-Konfiguration unterliegt Einschränkungen bezüglich der Rekonfiguration bei Ausfall eines Servers oder bei Ausfall der Verbindung zwischen Server und gepufferten Platten.

Da bei einer lokalen GS-Konfiguration der Zugriff auf den GS nur von einem Server aus möglich ist, kann bei einem Ausfall dieses Servers der zugehörige Cache-Bereich nicht an den Pubset-Master verlagert werden. Die Dateien, die zum Zeitpunkt des Server-Ausfalls nicht ordnungsgemäß geschlossen waren und Schreib-Caching nutzten (OPEN-Modus=OUTPUT/INOUT/OUTIN) bleiben gesperrt, da sie Cache-Daten am ausgefallenen Server besitzen. Das Öffnen dieser Dateien von einem anderen Pubset-Sharer aus wird mit dem DMS-Returncode 0D1F zurückgewiesen, der Zustand wird mit dem Kommando /SHOW-FILE-LOCKS angezeigt. Diese Dateisperre wird erst wieder zurückgesetzt, wenn der ausgefallene Server erneut gestartet und der Pubset dort wieder importiert wird. Beim erneuten Import wird der GS-Cache-Bereich wieder an den Pubset konnektiert, die Cache-Daten werden auf die Platten zurückgeschrieben und die Dateisperrungen werden zurückgesetzt. Die Dateien sind dann wieder von allen Pubset-Sharern aus zugreifbar.

Caching im globalen GS (Parallel HIPLEX)

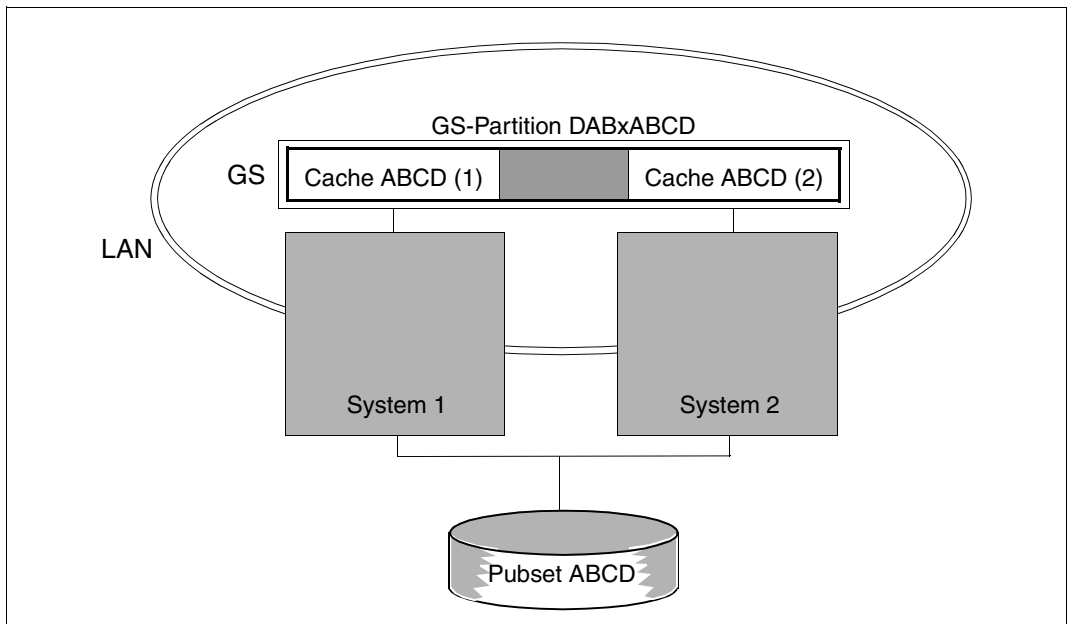


Bild 11: XCS-Verbund mit Caching im globalen GS (Parallel HIPLEX)

In einer globalen GS-Konfiguration sind alle Pubset-Sharer an den gleichen GS angeschlossen und bilden einen Parallel HIPLEX. Damit stehen Funktionen zur Verfügung, die eine zentrale Verwaltung des GS und dessen Nutzung als Shared-Medium erlauben.

Da in einem Parallel HIPLEX alle Instanzen des DAB auf den einzelnen Servern gemeinsam auf eine GS-Partition zugreifen, gilt hier eine weitere Homogenitätsbedingung: Auf allen beteiligten Servern, die einen Cache-Bereich im GS für einen Shared-Pubset einrichten wollen, muss die gleiche DAB-Version installiert sein.

Zur Nutzung als Cache-Medium ist von der Systembetreuung eine GS-Partition einzurichten, deren Größe sich nach der Summe der Größen aller aufzunehmender Cache-Bereiche der Pubset-Sharer richtet (+ 1 MB für Verwaltungsdaten des DAB). In dieser GS-Partition werden am jeweiligen Pubset-Sharer Cache-Bereiche eingerichtet. Die GS-Partition wird dabei intern in Anteile für die Pubset-Sharer unterteilt, die der Cache-Größe entsprechen. Die GS-Partition wird dabei shared-belegt, sodass alle Pubset-Sharer Zugriff zu derselben GS-Partition haben.

Bei Ausfall eines Servers oder bei Verbindungsausfall zwischen Server und gepufferten Platten kann in einer globalen GS-Konfiguration ein Cache-Bereich eines Pubset-Sharers an den Pubset-Master verlagert werden. Bei Server-Ausfall (Slave oder Master) geschieht dies automatisch im Rahmen der Ausfall-Erkennung von MSCF. Die Daten des verlagerten Cache-Bereichs werden am Pubset-Master auf die Platten zurückgeschrieben. Anschließend werden die Dateisperren aufgehoben, die bis dahin ein Öffnen der gepufferten Dateien von Pubset-Slaves aus verhinderten (am Pubset-Master ist das Öffnen bereits nach der Verlagerung des Cache-Bereichs, d.h. nach der Rekonfiguration des Shared-Pubset-Verbunds durch MSCF möglich). Die Dateien sind dann wieder von allen Pubset-Sharern aus zugreifbar. Siehe hierzu auch [Abschnitt „Rekonfiguration im Rechner-Verbund \(Parallel HIPLEX\)“ auf Seite 53](#).



Die oben beschriebene Funktionalität bei Ausfall eines Servers im Shared-Pubset-Verbund ist nur in einem Parallel HIPLEX vorhanden, die Nutzung des GS als Shared-Medium wird empfohlen.

4.3 Aufbau und Auflösen von Cache-Bereichen

Ein Cache-Bereich kann bei ADM-PFA-Caching durch das Kommando `/START-DAB-CACHING` oder bei PFA-Caching über die DVS-Schnittstellen (Kommando `/IMPORT-PUBSET` oder `/START-PUBSET-CACHING`) eingerichtet werden.

Aufgelöst wird ein Cache-Bereich bei ADM-PFA-Caching über das Kommando `/STOP-DAB-CACHING` (und in Ausnahmefällen über `/FORCE-STOP-DAB-CACHING`). Bei PFA-Caching wird ein Cache-Bereich über die DVS-Schnittstellen aufgelöst (Kommandos `/EXPORT-PUBSET` oder `/STOP-PUBSET-CACHING`) oder in Ausnahmefällen mit dem Kommando `/FORCE-DESTROY-CACHE`.

Das gleichzeitige Puffern von Daten einer Platte über PFA und ADM-PFA ist nicht möglich. Jedes `/START-DAB-CACHING` für Datenbereiche, die auf PFA gepufferten Pubsets liegen bzw. diesen angehören, wird abgewiesen. Ebenso wird der Aufbau eines PFA-Cache-Bereichs abgewiesen, wenn die zugehörigen Platten des Pubsets bereits (teilweise) per ADM-PFA gepuffert werden.

4.3.1 ADM-PFA-Caching

Aufbau

Das Einrichten eines neuen DAB-Cache-Bereichs wird durch das Kommando `/START-DAB-CACHING` durchgeführt.

Auflösen

Das Kommando `/STOP-DAB-CACHING` bzw. `/FORCE-STOP-DAB-CACHING` (sollte nur in Ausnahmefällen verwendet werden) bewirken das Auflösen eines DAB-Cache-Bereichs. Im Wesentlichen wird dabei folgende Aktion durchgeführt:

So weit erforderlich werden bei Schreib- bzw. Schreib-Lese-Cache alle noch im Cache befindlichen Daten des aufzulösenden Cache-Bereichs zurückgeschrieben (nicht wenn das Kommando `/FORCE-STOP-DAB-CACHING` abgesetzt worden ist). Dadurch kann das Auflösen des Cache-Bereichs mit `/STOP-DAB-CACHING` u.U. lange dauern.

4.3.2 PFA-Caching

PFA-Cache-Bereiche werden über die DVS-Schnittstellen eingerichtet und aufgelöst und können nicht mit den in diesem Handbuch beschriebenen DAB-Kommandos gesteuert werden. Die Kommandos zur Steuerung der PFA-Cache-Bereiche sind im Handbuch „Kommandos“ [4] beschrieben.

Aufbau

Ein PFA-Cache-Bereich wird über die DVS-Schnittstellen eingerichtet. Die Systembetreuung definiert für einen ausgewählten Pubset einen Cache (Kommando /MODIFY-PUBSET-CACHE-ATTRIBUTES). Dieser Cache kann dann auf zweierlei Arten aktiviert werden:

- Implizit beim Importieren eines Pubsets mit dem Kommando /IMPORT-PUBSET
- Im laufenden Pubsetbetrieb mit dem Kommando /START-PUBSET-CACHING.



Die GS-Partition für den Pubset muss groß genug sein, um alle gewünschten lokalen Cache-Bereiche aufnehmen zu können.

Auflösen

Ein PFA-Cache-Bereich lässt sich auf verschiedene Art auflösen:

- Implizit beim Exportieren eines Pubsets mit dem Kommando /EXPORT-PUBSET
- Während des Pubsetbetriebs mit dem Kommando /STOP-PUBSET-CACHING
- In Ausnahmesituationen (Plattendefekt, Speicherdefekt) mit dem Kommando /FORCE-DESTROY-CACHE (Auflösung wird erzwungen).

Sofern erforderlich, werden die im Cache eingelagerten Daten auf Platte zurückgeschrieben. Dadurch kann auch das Auflösen durch das Kommando /STOP-PUBSET-CACHING u.U. lange dauern. Bei einem über das Kommando /FORCE-DESTROY-CACHE aufgelösten Cache-Bereich werden die Daten allerdings nicht zurückgeschrieben, ein Umstand, der zu Dateninkonsistenzen auf den betroffenen Platten führen kann.

4.3.3 Auflösen von Cache-Bereichen während der Shutdown-Bearbeitung

Beim Beenden des Betriebssystems (Shutdown) werden von DAB alle vorhandenen Cache-Bereiche aufgelöst, sofern dies nicht durch eine geeignete Einstellung der DAB-Subsystemparameter verhindert wird.

Besonderheiten beim Cache-Medium GS

ADM-PFA-Cache-Bereiche mit Cache-Medium GS werden bei Shutdown nicht aufgelöst, wenn in den Subsystemparametern KEEP-GS-CACHE-BUFFER-AFTER-SHUTDOWN= YES eingestellt ist. Es werden aber zumindest die Daten von Schreib-Cache-Bereichen auf die zugehörigen Plattenspeicher zurückgeschrieben.

In Kombination mit dem Subsystem-Parameter GS-READ-CACHE-BUFFER-RECOVERY= ENABLED werden Lese-Cache-Bereiche im GS beim nächsten Systemstart rekonstruiert, was zu einem schnelleren Wiederanlauf der Anwendungen genutzt werden kann.

Die Voreinstellung der Subsystemparameter ist KEEP-GS-CACHE-BUFFER-AFTER-SHUTDOWN=NO, sodass die Auflösung aller Cache-Bereiche angestoßen wird. Können die Schreibdaten von Cache-Bereichen im GS während des Shutdown wegen Störungen nicht auf die Platten zurückgeschrieben werden, bleiben sie erhalten. Die Cache-Bereiche werden bei der Wiederherstellung der entsprechenden DAB-GS-Partition aus dem GS rekonstruiert (siehe [Seite 51](#)). Allerdings empfiehlt es sich, dass die Systembetreuung die Cache-Bereiche selbst auflöst, um im Fehlerfall (z.B. Plattendefekt) notwendige Maßnahmen treffen zu können.

4.4 Dynamische Konfigurationsänderungen

4.4.1 Änderung der Konfigurationsparameter des Cache-Bereichs

Mit dem Kommando `/MODIFY-DAB-CACHING` können die Konfigurationsparameter eines Cache-Bereichs (ADM- und User-PFA) dynamisch geändert werden. Es ist nicht notwendig, den Cache-Bereich explizit mit dem Kommando `/STOP-DAB-CACHING` bzw. `/STOP-PUBSET-CACHING` aufzulösen und anschließend mit dem Kommando `/START-DAB-CACHING` (unter Angabe neuer Parameter) bzw. `/START-PUBSET-CACHING` (nach Änderung der Pubset-Cache-Attribute) wieder aufzubauen.

Folgende Konfigurationsparameter können dynamisch geändert werden:

- **Cache-Größe (CACHE-SIZE):**
Ein Cache-Bereich kann bezüglich seiner Größe erweitert oder reduziert werden. Die Reduzierung des Cache-Speichers erfolgt ohne jede Beeinträchtigung der Cache-Nutzung für denjenigen Teil des Cache-Bereichs, der erhalten bleibt.
- **Cache-Segment-Größe (CACHE-SEGMENT-SIZE):**
Eine Änderung dieses Konfigurationsparameters ist nur bei Cache-Bereichen sinnvoll, bei denen kein automatisiertes Caching durchgeführt wird (`AREA=*FILE` bei ADM-PFA oder `CACHED-FILES=*ALL/*BY-USER` bei User-PFA). Es sind dann auch alle bei dem Kommando `/START-DAB-CACHING` zugelassenen Wertspezifikationen möglich. Eine Änderung der Cache-Segment-Größe ist wegen der damit verbundenen Reorganisation des Cache-Speichers aber nur quasi-dynamisch möglich, d.h. das Caching der Datenbasis wird gestoppt, der Cache-Speicher evtl. gesichert und dann nach erfolgter Reorganisation des Cache-Speichers mit leerem Cache-Speicher neu aufgenommen. Dabei bleibt die Konfiguration der zu pufferten Datenbasis vollständig erhalten.
- **Anpassung der gepufferten Datenbasis (`AREA=*ADD-FILE/*REMOVE-FILE/*RESET-FILE/*ADD-PUBSET/*REMOVE-PUBSET`):**
Die Änderung der Datenbasis ist nur für ADM-PFA-Cache-Bereiche möglich.

`AREA=*ADD-PUBSET` fügt ein bisher nicht gepuffertes Pubset zu einem Cache-Bereich mit automatischen Caching hinzu. `AREA=*REMOVE-PUBSET` entfernt ein bisher gecachtes Pubset aus einem Cache-Bereich mit automatischen Caching.

`AREA=*ADD-FILE` fügt Dateien zu einem Cache-Bereich hinzu und `AREA=*REMOVE-FILE` entfernt Dateien aus einem Cache-Bereich. Dabei ist zwischen Cache-Bereichen mit und ohne automatisiertem Caching zu unterscheiden:

Cache-Bereiche ohne automatisiertes Caching:

Bisher nicht bediente Dateien können in die Datenkonfiguration aufgenommen werden bzw. können bisher bediente Dateien, bei denen z.B. eine schlechte Hitrate festgestellt wurde, aus der Datenkonfiguration eliminiert werden.

Cache-Bereiche mit automatisiertem Caching:

Hiermit kann das Caching von Dateien an den Überwachungsalgorithmen des automatisierten Cachings vorbei direkt beeinflusst werden, d.h. Dateien, die in die Datenkonfiguration aufgenommen werden, werden immer gepuffert bzw. Dateien, die entfernt werden, werden nicht mehr gepuffert.

AREA=*RESET-FILE setzt Modifikationen für Dateien zurück und die Dateien werden wieder automatisch gecacht.

- Änderung des Schwellwerts für Zwischensicherungen (FORCE-OUT):
Die Einstellung des Schwellwerts für den Start von Zwischensicherungen des Cache-Speichers kann beliebig auf die drei möglichen Werte *NO, *AT-HIGH-FILLING oder *AT-LOW-FILLING geändert werden.
- Änderung des Caching-Modus (CACHING-MODE):
Die Änderung des Caching-Modus ist nur für ADM-PFA-Cache-Bereiche möglich. Dabei können zwei „Richtungen“ unterschieden werden:
 - Bei einem Wechsel von *READ nach *READ-WRITE, *WRITE oder *BY-CACHE-MEDIUM bleiben die im Lesemodus eingelagerten Daten erhalten und ab diesem Zeitpunkt wird in dem entsprechenden neuen Modus weitergearbeitet.
 - Bei einem umgekehrten Wechsel (nach *READ) werden Daten ohne Plattenkopie auf die Platte(n) zurückgeschrieben, anschließend werden nur noch Lesedaten in den Cache eingelagert.

4.4.2 Änderungen der Plattenbelegung oder der Einträge im Dateikatalog

Erstbelegung bzw. letzte Freigabe einer Platte

Bei der Erstbelegung der betreffenden Platte wird geprüft, ob auf Grund der Allokierung und der eingestellten Cache-Attribute ein Caching durchgeführt wird (Kommando `/START-DAB-CACHING . . . ,SHARED-DISK-SUPPORT=*YES/*NO`; siehe [Seite 38](#)).

Bei der Freigabe der Belegung einer Platte werden die freigegebenen Daten vollständig zurückgeschrieben und im Cache ungültig gemacht (invalidiert). Durch das Ungültigmachen wird sichergestellt, dass nach dem Weg- und Wiedereinschalten der Platte im Cache keine Daten dieser Platte aus dem Cache gelesen werden.

Belegung/Freigabe von Plattenspeicherplatz einer Datei (Allokierung/Deallokierung)

Der von DAB bediente Datenbereich wird automatisch angepasst, wenn für eine bediente Datei Plattenspeicherplatz belegt oder freigegeben wird. Dadurch ist gewährleistet, dass eine Datei auch nach einer Speicherplatzzuweisung in vollem Umfang bzw. nach einer Reduzierung des Speicherplatzbereichs in entsprechendem Umfang bedient wird.

Zusätzlich wird der Cache-Bereich vergrößert, wenn die Datenbereiche eines ADM-Cache-Bereichs mit der Cache-Technik „Residente Zwischenpufferung“ (durch `/START-DAB-CACHING . . . ,CACHE-SIZE=*BY-FILE`) bedient werden sollen.

Wird bei der Bearbeitung von Datenzugriffen oder bei der Anpassung der DAB-Konfiguration an die geänderte Speicherplatzbelegung einer Datei festgestellt, dass die DAB-Konfiguration aufgrund eines vorausgegangenen Systemfehlers nicht mehr auf dem neuesten Stand ist und mit den aktuell vorhandenen Informationen nicht korrigiert werden kann, werden die im Cache enthaltenen Daten der betroffenen Datei, falls erforderlich, zurückgeschrieben, und diese Datei wird aus der aktuellen Cache-Konfiguration entfernt (siehe Meldung NDB0145). Die folgende Tabelle zeigt, welche Maßnahmen man ergreifen muss, um das Caching einer Datei wieder aufzunehmen:

Cache-Klasse	Maßnahmen
ADM-PFA-Cache-Bereiche mit AutoDAB	keine Die betroffene Datei wird beim nächsten Datenzugriff wieder in die Cache-Konfiguration aufgenommen <code>MODIFY-DAB-CACHING AREA=*RESET-FILE(...)</code>
ADM-PFA-Cache-Bereiche mit <code>AREA=*FILE (...)</code>	<code>MODIFY-DAB-CACHING AREA=*ADD-FILE(...)</code>
User-PFA-Cache-Bereiche	<code>START-FILE-CACHING</code>

Tabelle 5: Maßnahmen zur Wiederaufnahme des Datei-Cachings

Umkatalogisieren/Löschen von Dateien, die von DAB bedient werden

Änderungen von Dateinamen gepufferter Dateien werden von DAB erkannt; die zugehörigen Verwaltungsdaten werden von DAB aktualisiert. Umbenannte Dateien werden von DAB weiterhin gepuffert.

Wird bei ADM-PFA-Cache-Bereichen mit automatisiertem Caching (AutoDAB) im Cache-Medium Hauptspeicher und CACHING-MODE=*BY-CACHE-MEDIUM eine temporäre Datei in eine permanente Datei umgewandelt, so werden alle Schreibdaten dieser Datei, sofern erforderlich, zurückgeschrieben. Danach wird die Datei nur mehr durch Lese-Caching bedient.

Wird während der DAB-Bedienung eine Datei gelöscht, so werden die Verwaltungsdaten der Datei im entsprechenden Cache-Bereich aufgelöst.

Wird eine Datei neu angelegt, die den Namen der gelöschten Datei führt, so kann sie durch das Kommando `/MODIFY-DAB-CACHING ... ,AREA=*ADD-FILE(<filename>)` wieder in dem bisherigen Cache-Bereich gepuffert werden. Alternativ dazu kann die Datei auch durch ein weiteres `/START-DAB-CACHING` mit `AREA=*FILE` in einem neuen Cache-Bereich gepuffert werden.

Bei einem Cache-Bereich mit automatisiertem Caching wird die neue Datei beim nächsten Öffnen wieder in die Konfiguration des vorhandenen Cache-Bereichs des Pubsets/der Privatplatte aufgenommen.

Nach dem Löschen von Dateien, die in einem ADM-PFA-Cache-Bereich mit `AREA=*FILE` und `CACHE-SIZE=*BY-FILE` (residente Zwischenpufferung) gepuffert wurden, ist es möglich, dass der Cache-Bereich für die Bedienung der verbliebenen Dateien überdimensioniert ist. Es ist Aufgabe der Systembetreuung, die ökonomische Nutzung des von dem Cache belegten Speicherplatzes zu überprüfen und, sofern notwendig, den Cache-Bereich ggf. zu verkleinern (siehe Kommando `/MODIFY-DAB-CACHING`, [Seite 89](#)).

4.5 Wiederherstellung von DAB-Cache-Bereichen im GS

DAB bietet mit dem Cache-Medium Globalspeicher die Möglichkeit, die Nutzung von Cache-Bereichen nach einer Unterbrechung wieder aufzunehmen, ohne dass dabei ein Datenverlust bei den zurzeit der Unterbrechung zwar im Cache abgelegten, aber noch nicht auf den externen Datenspeichern zurückgeschriebenen Daten auftreten kann.

Mögliche Ursachen einer solchen Unterbrechung sind:

- Abnormale Beendigung des Betriebssystems mit anschließendem Neustart des Systems auf demselben Server bei lokaler GS-Nutzung
- Rekonfiguration im Parallel HIPLEX auf Grund der abnormalen Beendigung eines Servers im Verbund oder des Ausfalls der physikalischen Datenpfade zwischen einem Server und den von der betroffenen Anwendung benötigten externen Datenspeichern).

Lese-Caches werden nur rekonstruiert, wenn in den DAB-Subsystemparametern `GS-READ-CACHE-BUFFER-RECOVERY=ENABLED` eingestellt ist.

4.5.1 Ablauf einer Cache-Bereichs-Wiederherstellung

Allgemein gilt, dass die Wiederherstellung von Cache-Bereichen automatisch während der Belegung von Platten durchgeführt wird. Dadurch ist gewährleistet, dass die Daten verfügbar sind, bevor wieder mit den Dateien gearbeitet werden kann.

Die Belegung von Platten erfolgt bei Public Platten während des Pubset-Imports, bei Privatplatten implizit beim Referenzieren einer Datei auf der Platte (oder explizit durch das Kommando `/SET-DISK-PARAMETER <mn>,ASSIGN-TIME=*OPERATOR`).

Die Wiederherstellung eines Cache-Bereichs erfolgt im Rahmen der Wiederherstellung aller Daten einer DAB-GS-Partition, d.h. sie zieht die Wiederherstellung aller Cache-Bereiche in derselben GS-Partition bzw. das Aufräumen der GS-Partition nach sich.

ADM-PFA-Cache-Bereiche, die als Lese-Cache-Bereiche konfiguriert worden sind, werden rekonstruiert, sofern in den DAB-Subsystemparametern `GS-READ-CACHE-BUFFER-RECOVERY=ENABLED` eingestellt ist. Diese Einstellung muss sowohl zum Zeitpunkt der Einrichtung des betroffenen Cache-Bereichs als auch zum Zeitpunkt der Rekonstruktion der zugehörigen GS-Partition eingetragen sein. Die Voreinstellung des Subsystemparameters bei Auslieferung ist `GS-READ-CACHE-BUFFER-RECOVERY=DISABLED`, sodass Lese-Cache-Bereiche nicht rekonstruiert werden.

Etwas aus dem Rahmen dieses Schemas fällt die Wiederherstellung von ADM-PFA-Cache-Bereichen, die Datenbereiche des aktuellen Home-Pubsets bedienen. Da die Volumes des Home-Pubsets im Zuge des System-Startups bereits belegt worden sind, bevor die Subsysteme DAB und GSMAN verfügbar sind, kann die Wiederherstellung der Cache-Bereiche nicht zum Zeitpunkt der Volume-Belegung gestartet werden.

Bei lokaler GS-Nutzung erfolgt die Rekonstruktion von Cache-Bereichen für den Home-Pubset automatisch beim Start des Subsystems DAB während des System-Startup. Die besondere Behandlung ist im [Abschnitt „Wiederherstellung von Cache-Bereichen an Servern mit lokaler GS-Nutzung“ auf Seite 52](#) beschrieben.



Trotz dieser automatischen Wiederherstellung von Cache-Bereichen für Daten des Home-Pubsets ist es nicht erlaubt, Datenbereiche des Home-Pubsets in den Modi Schreib- oder Schreib-Lese-Caching zu bedienen, auf die vor „System Ready“ zugegriffen wird.

In einem Parallel HIPLEX sind die GS-spezifischen Funktionen des Subsystems GSMAN erst nach „System Ready“ verfügbar sind und damit ist die Wiederherstellung von Cache-Bereichen erst nach diesem Zeitpunkt möglich. Die rechtzeitige Wiederherstellung von Cache-Bereichen, die Daten des Home-Pubsets durch Schreib-Caching bedienen, ist hier infrage gestellt. Deshalb wird das Caching der Home-Pubsets durch Schreib-Caching in einem Parallel HIPLEX nicht unterstützt, ein entsprechendes `/START-DAB-CACHING` wird abgelehnt.

4.5.2 Wiederherstellung von Cache-Bereichen an Servern mit lokaler GS-Nutzung

In einer solchen Systemumgebung erfolgt die Wiederherstellung von Cache-Bereichen nur nach Neustart des Betriebssystems auf demselben Server. Die Wiederherstellung von Cache-Bereichen für Daten, die nicht auf dem Home-Pubset liegen, erfolgt bei der ersten Belegung der Datenträger, die Cache-Daten sind also vor dem ersten Zugriff wieder verfügbar.

Für Daten des Home-Pubsets, die in der vorangegangenen Caching-Session per ADM-PFA-Caching in den Modi Schreib- oder Schreib-Lese-Caching bedient wurden, erfolgt die Rekonstruktion von Cache-Bereichen automatisch beim Start des Subsystems DAB während des System-Startups. Diese Aktion ist vor Erreichen von „System Ready“ abgeschlossen.

Dateien, auf die vor „System Ready“ zugegriffen wird, dürfen nicht mit Schreib- oder Schreib-Lese-Caching bedient werden.

4.5.3 Rekonfiguration im Rechner-Verbund (Parallel HIPLEX)

DAB bietet die Möglichkeit, nach einer Unterbrechung die Nutzung eines Cache-Bereichs von einem anderen System des Parallel HIPLEX aus fortzusetzen.

Dies ist dann sinnvoll, wenn sich noch nicht zurückgeschriebene Schreibdaten im Cache befinden und die gepufferten Platten nach der Unterbrechung an ein anderes System geschaltet werden sollen (oder dort bereits shared-belegt sind).

Eine Rekonfiguration im Rechner-Verbund kann in folgenden Fällen erforderlich sein:

- Ausfall eines Servers infolge von Hardware- bzw. Software-Fehler
- Ausfall der Verbindung zwischen dem Server und der Platte.

Die Rekonfigurations-Möglichkeiten sowie die bei der Rekonfiguration zu beachtenden Hinweise sollen anhand der unten gezeigten Server-Konfiguration erläutert werden. In dieser Konfiguration ist für jeden Server eine exklusiv genutzte DAB-GS-Partition (Partition A und B) eingerichtet, in der Datenbereiche der angeschlossenen Platten gepuffert werden. Beide Server nutzen eine DAB-GS-Partition (Partition C) gemeinsam (shared), in der Datenbereiche eines Shared-Pubsets gepuffert werden.

Die möglichen Situationen werden im Folgenden im Detail beschrieben.

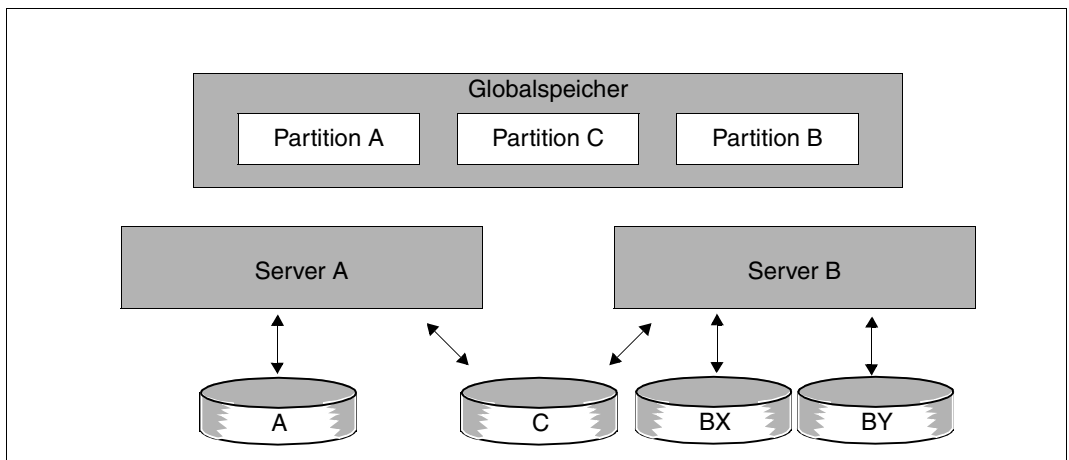


Bild 12: Server-Konfigurationsbeispiel

4.5.3.1 Cache-Bereiche für exklusiv belegte Platten

Es kann sich hier um PFA-Cache-Bereiche für exklusiv importierte Pubsets oder ADM-PFA-Cache-Bereiche für exklusiv belegte Platten (Pubset oder Privatplatte) handeln.

Ausfall eines Servers auf Grund eines Hardware- oder Software-Fehlers

Kommt es bei Cache-Bereichen mit Schreib-Caching für exklusiv belegte Platten zum Ausfall eines Servers (Server B), können die Platten an einen anderen Server im Parallel HIPLEX (Server A) umgeschaltet werden.

Dabei wird bei der ersten Belegung einer Platte (z.B. durch das Kommando `/IMPORT-PUBSET`) die zugehörige GS-Partition automatisch an diesen Server verlagert. Das Umschalten der GS-Partition auf den Server A wird erlaubt, wenn das Operating durch Beantworten der Meldung EGC0503 bestätigt, dass der Server B auf die GS-Partition nicht mehr zugreifen kann.

Im Rahmen dieser Verlagerung werden von DAB alle in der GS-Partition enthaltenen Cache-Bereiche rekonstruiert, sodass beim Zugriff auf diese Platten die Daten wieder konsistent aus dem Cache zur Verfügung stehen. Die Umschalteneinheit bei dieser Aktion ist die GS-Partition, d.h. alle Platten, die mit Cache-Bereichen in einer GS-Partition gepuffert waren, müssen an den gleichen Server im Parallel HIPLEX umgeschaltet werden.

Ausfall der Verbindung zwischen Server und gepufferten Platten

Bei Ausfall der Datenwege zu den gepufferten Platten wird die Möglichkeit geboten, die Platten und die zugehörige GS-Partition der Cache-Bereiche im laufenden Betrieb an einen anderen Server im Parallel HIPLEX umzuschalten. Die Umschaltung kann erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass vom ersten Server aus keine Zugriffe mehr auf die umzuschaltende GS-Partition erfolgen können.

Prinzipiell gibt es immer die Möglichkeit, durch Auflösen der Cache-Bereiche die Nutzung einer GS-Partition zu beenden. Bei Ausfall der Datenwege zu den gepufferten Platten ist eine normale Auflösung in der Regel aber nicht möglich, da hierbei ein Zurückschreiben der Cache-Daten nicht erfolgen kann. Deshalb gibt es die Möglichkeit, die auf dem ersten Server bestehenden Cache-Bereiche von der GS-Partition zu diskonnektieren.

Eine Diskonnektierung wird von DAB für ADM-PFA-Cache-Bereiche durchgeführt, wenn bei einem Kommando `/STOP-DAB-CACHING` das Zurückschreiben der Cache-Daten nicht erfolgreich ist und die daraufhin ausgegebene Meldung NDB0031 entsprechend beantwortet wurde. Die gepufferten Platten dürfen bei Aufruf des Kommandos `/STOP-DAB-CACHING` nicht mehr belegt sein, d.h. Pubsets müssen exportiert worden sein und die Belegung von Privatplatten muss durch das Kommando `/CHANGE-DISK-MOUNT UNIT=<mn>, ACTION=*CANCEL` beendet worden sein.

Bei PFA-Cache-Bereichen erfolgt die Diskonnektierung automatisch beim Export des zugehörigen Pubsets, falls die Cache-Daten nicht ordnungsgemäß zurückgeschrieben werden können.

Eine GS-Partition ist (vollständig) von einem Server diskonnektiert, wenn alle bisher bestehenden Cache-Bereiche entweder aufgelöst oder diskonnektiert worden sind. Eine diskonnektierte GS-Partition kann dann auf einen anderen Server desselben HIPLEX umgeschaltet werden, d.h., von dem anderen Server aus kann eine Wiederherstellung der noch in der GS-Partition verbliebenen Cache-Bereiche gestartet werden.

Um eine GS-Partition vollständig von einem Server (Server B) zu diskonnektieren sind evtl. noch vorhandene Cache-Bereiche in dieser Partition aufzulösen.

Die Verlagerung der GS-Partition erfolgt dann, wie beim Ausfall eines Servers, bei der ersten Belegung einer gepufferten Platte an einem anderen Server im Parallel HIPLEX. Dabei wird die GS-Partition an diesem Server in Betrieb genommen und alle darin enthaltenen Cache-Bereiche werden rekonstruiert.

Zusammenfassung der erforderlichen Maßnahmen

User-PFA:

- /EXPORT-PUBSET an System B
- /IMPORT-PUBSET an System A

ADM-PFA:

- /EXPORT-PUBSET an System B für Daten auf Pubsets bzw.
/CHANGE-DISK-MOUNT <mn>, ACTION=*CANCEL für Daten auf Privatplatten
- /STOP-DAB-CACHING für die Cache-Bereiche der GS-Partition an System B
- die Meldung NDB0031 an System B mit 'Y' beantworten
- /IMPORT-PUBSET an System A für Pubsets bzw.
/SET-DISK-PARAMETER <mn>, ASSIGN-TIME=*OPERATOR für Privatplatten



- Die Reihenfolge der /STOP-DAB-CACHING-Kommandos spielt hierbei keine Rolle; eine GS-Partition wird von DAB immer dann diskonnektiert, wenn in ihr ein diskonnektierter Cache-Bereich enthalten ist und mit dem aktuellen /STOP-DAB-CACHING-Kommando der letzte Cache-Bereich dieser Partition aufgelöst oder diskonnektiert wurde.
- Die Inbetriebnahme der diskonnektierten Cache-Bereiche ist auch am selben Server wieder möglich, z.B. nach Wiederherstellung der ausgefallenen Datenpfade.

4.5.3.2 PFA-Cache-Bereiche für shared importierte Pubsets

GS-Partitionen für PFA-Cache-Bereiche, die shared importierte Pubsets bedienen, sind in Anteile für den jeweilig nutzenden Server unterteilt. Diese Anteile werden Slice genannt. Bei Ausfall eines Servers (oder beim Umschalten auf Grund eines Verbindungsausfalls zu den Platten) wird nur der dem Server zugeordnete Anteil der GS-Partition verlagert und der darin enthaltene Cache-Bereich wiederhergestellt. Die Verlagerung erfolgt dabei immer an den Pubset-Master, bei Ausfall des Masters an den daraufhin neu etablierten Master (Master-Wechsel).

Ausfall eines Servers

Bei Ausfall eines Pubset-Slaves (z.B. Server B) wird der von ihm genutzte Cache-Bereich an den Pubset-Master verlagert, die Verlagerung erfolgt dabei automatisch im Rahmen der Ausfallerkennung des Slaves durch MSCF. Fällt der Pubset-Master aus, erfolgt die Verlagerung seines Cache-Bereichs-Anteils automatisch im Rahmen des von MSCF durchgeführten Master-Wechsels. In beiden Fällen wird der Cache-Bereich des dem Server zugeordneten Anteils der GS-Partition am Pubset-Master rekonstruiert und die Cache-Daten werden auf die Platten zurückgeschrieben. Nach dem Zurückschreiben der Cache-Daten werden vom System die bis dahin noch vorhandenen Dateisperren zurückgesetzt, die ein Öffnen der jeweiligen Dateien von anderen Servern als dem Master verhinderten. Die Dateien sind dann wieder von allen Servern des Shared-Pubset-Verbunds aus zugreifbar.

Ausfall der Verbindung zwischen Server und gepufferten Platten

Fällt bei einem Shared-Pubset die physikalische Verbindung zu den Platten aus, während die Netzverbindung über BCAM noch besteht, führt dies nicht zu einer Crash-Ausfallerkennung durch MSCF. Der Zustand wird durch die Überwachung erkannt, ein Exportieren des Shared-Pubsets erfolgt jedoch nicht (im Unterschied zu früheren Versionen, wo ein zwangsweises Exportieren durch das System veranlasst wurde).

Tritt dieser Fehler auf einem Pubset-Slave auf, können Dateien noch geöffnet werden (die Meta-Daten-Zugriffe wie z.B. auf den TSOSCAT erfolgen auf dem Master), ein Lesen von Daten oder ein Zurückschreiben von Cache-Daten auf Platte ist jedoch nicht mehr möglich. Unter Umständen wird beim Schließen von Dateien durch den DMS-Returncode 0E27 darauf aufmerksam gemacht, dass eine I/O-Operation beim Schließen nicht durchgeführt werden konnte.

Wird der Pubset am Slave durch die Systembetreuung exportiert, erfolgt im Rahmen des Export ein Diskonnektieren des dem Server zugeordneten GS-Partition-Anteils, der Anteil wird an den Pubset-Master verlagert und der Cache-Bereich des GS-Partition-Anteils dort wiederhergestellt. Anschließend erfolgt wie bei der Verlagerung nach einem Serverausfall das Zurückschreiben der Cache-Daten und das Rücksetzen noch vorhandener Dateisperren.

Bei einem Verbindungsausfall zu den Platten am Pubset-Master sind Zugriffe auf Meta-Daten nicht mehr möglich, d.h. keine Datei auf dem Shared-Pubset kann geöffnet oder geschlossen werden (auch nicht auf den Pubset-Slaves). Die Cache-Daten von am Master geöffneten Dateien können ebenfalls nicht auf die Platten zurückgeschrieben werden. Um diese Situation zu bereinigen, muss am Pubset-Master ein `/EXPORT-PUBSET`-Kommando mit Master-Wechsel (Operand `SHARER-TYPE=*MASTER(MASTER-CHANGE=*YES)`) veranlasst werden. Im Rahmen des Master-Wechsels wird der vom ehemaligen Master genutzte GS-Partitions-Anteil automatisch diskonnektiert, an den neuen Master verlagert und der enthaltene Cache-Bereich dort wiederhergestellt. Im Anschluss erfolgt wie bei der Verlagerung nach Serverausfall das Zurückschreiben der Cache-Daten und das Rücksetzen noch vorhandener Dateisperren. Die gepufferten Dateien sind dann wieder von allen Pubset-Sharern aus zugreifbar.

Hinweise zur Rekonfiguration im Rechner-Verbund (Parallel HIPLEX)

Bei der Planung der GS-Cache-Konfiguration in einem HIPLEX-MSCF-Verbund sind folgende Regeln zu beachten, um eine Rekonfiguration im Verbund zu ermöglichen:

- Die GS-Partition bildet eine „Umschalteneinheit“, alle in ihr gepufferten Datenbereiche müssen ebenso an die Knoten des Verbunds umzuschalten sein (siehe [Abschnitt „Aufbau des Globalspeichers“ auf Seite 24](#)).
- Bei einer Rekonfiguration werden Cache-Bereiche an einem Knoten eines HIPLEX-MSCF-Verbunds wiederhergestellt. Es ist sicherzustellen, dass die dafür notwendigen Betriebsmittel (vor allem der residente Arbeitsspeicher für die Verwaltungstabellen der Cache-Bereiche) verfügbar sind. Eventuell sind bereits vorhandene Cache-Bereiche zuerst aufzulösen, um benötigten Speicher zur Verfügung zu stellen. In einem Parallel HIPLEX ist auf Grund der vorhandenen Rekonfigurationsmöglichkeiten an jedem Server eine Systemkonfiguration bereitzustellen, die den Betrieb aller Cache-Bereiche im XCS gemeinsam an jedem Knoten erlaubt.
- Es ist zu beachten, dass der für den Betrieb der Cache-Bereiche notwendige reale Arbeitsspeicher vorhanden ist.

5 Einsatzhinweise und Leistungsverhalten

Dieses Kapitel

- informiert über den effizienten Einsatz von DAB im Hinblick auf die Caching-Modi Lese-, Schreib- und Schreib-Lese-Caching
- gibt grundsätzliche Hinweise zum Einsatz von DAB
- informiert über den Einsatz von DAB bei gleichzeitigem Einsatz anderer Produkte
- erläutert unter „Leistungsverhalten“, wie sich Dateizugriffszeiten verbessern lassen, wie das I/O-System entlastet werden kann und wie sich die Wahl der Cache-Medien auf den CPU-Bedarf auswirkt.

5.1 Effizienter Einsatz von DAB

Der durch Caching erzielte Performance-Gewinn bei Ein-/Ausgabe-Zugriffen ist je nach Caching-Modus von unterschiedlichen Voraussetzungen abhängig.

5.1.1 Lese-Caching

Der durch Lese-Caching erzielte Performance-Gewinn hängt von der erzielten (Read-)Hitrate ab. Die Datenanforderungen, die direkt aus dem Cache befriedigt werden können, werden im Vergleich zu Plattenzugriffen sehr schnell abgewickelt.

Die Hitrate ihrerseits ist abhängig von der Lokalität der Datenzugriffe, der Größe des zur Verfügung stehenden Cache-Bereichs und dem Prefetching-Faktor. Erst das Zusammenwirken dieser drei Parameter entscheidet letztendlich über die Effizienz des Lese-Caches. Hierzu folgende Beispiele:

- Sequenzielle Dateiverarbeitung
In vielen Anwendungsfällen werden Dateien durch eine Folge von sequenziellen Datenzugriffen bearbeitet. Der zeitliche Ablauf der Verarbeitung der Daten entspricht also der Verteilung der Daten auf der Platte. Liest DAB bei einem Zugriff auf Platte eine größere Menge von Daten vor und hält diese Daten im Cache-Speicher bereit, so ergeben sich automatisch günstige Hitraten für die Zugriffe.
- Häufige Lesezugriffe auf ausgewählte Datenbereiche
Bei vielen Anwendungen wird auf spezielle Datenbereiche sehr häufig zugegriffen (z.B. Kataloge, Indexbereiche und Directories). In solchen Fällen empfiehlt es sich, diese Daten in einem schnellen Speicher zwischenzupuffern, um Zugriffe auf diese Daten möglichst schnell abwickeln zu können (dieses Prinzip wird von AutoDAB berücksichtigt). Dadurch wird gleichzeitig die Gesamtanzahl der Zugriffe auf die Platten erheblich reduziert, was wiederum der Performance des Systems zugute kommt.

5.1.2 Schreib-Caching

Die Dateizugriffszeiten von Schreibaufträgen lassen sich durch die Modi Schreib-Caching oder Schreib-Lese-Caching erheblich verkürzen.

Sofern Schreib-Caching oder Schreib-Lese-Caching eingestellt ist und solange freie Segmente zur Verfügung stehen, wickelt DAB alle Schreibzugriffe beschleunigt ab, unabhängig von der Lokalität der Daten. Asynchron zum Ein-/Ausgabe-Auftrag sorgt das Caching-Verfahren dann selbstständig dafür, dass die Daten aus dem Cache auf die Platte geschrieben werden. Dieses zeitversetzte Schreiben trägt bei guter Lokalität wesentlich zu einer Entlastung des Ein-/Ausgabe-Systems bei.

Der Einsatz von Schreib-Caching ergibt folgende Vorteile:

- Aus Sicht der auftraggebenden Programme verkürzen sich die Dateizugriffszeiten erheblich, da die zu transferierenden Daten zuerst performant im Cache eingelagert werden. Für das Anwenderprogramm ist ab diesem Zeitpunkt der Schreibauftrag abgeschlossen. Ab wann die im Cache zwischengepufferten Daten auf die Platte übertragen werden, kann der Anwender bei der Definition des Cache-Bereichs (Kommando `/START-DAB-CACHING` bzw. `/MODIFY-PUBSET-CACHE-ATTRIBUTES`) über den Operanden `FORCE-OUT` festlegen; die entsprechenden Datentransfers belasten die Laufzeit der Programme in der Regel nicht.
- Die Belastung des Ein-/Ausgabe-Systems wird reduziert:
Sind die zu puffernden Daten von guter räumlicher oder zeitlicher Lokalität, so ist infolge der Zwischenpufferung und des verzögert durchgeführten Zurückschreibens der Daten auf die Platte die Anzahl der tatsächlich durchgeführten Plattenzugriffe kleiner als die Gesamtanzahl der von den Programmen veranlassten Datentransfers.
Steht ein entsprechend großer Cache-Speicher zur Verfügung, so kann auf das Übertragen der gepufferten Daten aus dem Cache-Bereich auf die Platte vor Beendigung der Anwendung gänzlich verzichtet werden, ein Umstand, der die Belastung des Ein-/Ausgabe-Systems minimiert.
Weisen die zu puffernden Daten eine gute zeitliche Lokalität auf, so können die auf eine Cache-Einlagerung folgenden Lesezugriffe performant aus dem Cache befriedigt werden.

Bei der Cache-Technik „Residente Zwischenpufferung“ ist ein Cache-Überlauf ausgeschlossen, wenn der Cache und der bediente Bereich in ihrer Größe übereinstimmen. Entsprechend muss der Cache-Bereich in ausreichender Größe angelegt werden. Bei ADM-PFA-Caching (Operand `CACHE-SIZE=*BY-FILE`) ist zu berücksichtigen, dass sich der Cache-Bereich vergrößern kann und demzufolge freier Cache-Speicher zur Verfügung stehen muss.

5.1.3 Schreib-Lese-Caching

Für das Schreib-Lese-Caching sind die beim Lese-Caching bzw. beim Schreib-Caching gemachten Ausführungen analog anwendbar. Zusätzlich ist jedoch zu beachten, dass innerhalb des zur Verfügung stehenden Cache-Bereichs eine Konkurrenzsituation zwischen den Schreib- und den Lesedaten entsteht. So können z.B. infolge eines sehr stark ausgelasteten Ein-/Ausgabe-Systems die Schreibdaten längere Zeit nicht auf Platte übertragen werden. Der zur Verfügung stehende Cache-Raum wird folglich mit Schreibdaten immer weiter aufgefüllt, für Lesedaten steht im gleichen Verhältnis immer weniger Platz zur Verfügung, Read-Hits werden seltener. Es ist also immer auf gute Hitraten zu achten.

Bei der Cache-Technik „Residente Zwischenpufferung“ tritt die eben geschilderte Situation nicht auf, da hier der Cache und der bediente Bereich in ihrer Größe übereinstimmen.

5.1.4 Lese-Caching von verschlüsselten Dateien

DAB unterstützt das Caching verschlüsselter Dateien um auch die Bearbeitung dieser Klasse von Dateien zu optimieren. Es wird aber nur ein Lese- und kein Schreib-Caching von verschlüsselten Dateien unterstützt. Ohne Caching liegen bei der Bearbeitung von verschlüsselten Dateien - bedingt durch den Einsatz von Verschlüsselungsverfahren - die Zugriffszeiten höher als bei der Bearbeitung unverschlüsselter Dateien. Beim Caching kann DAB die Bearbeitung verschlüsselter Dateien auf folgende Weise zusätzlich optimieren:

- Reduzierung der mittleren I/O- Zugriffszeit zu verschlüsselten Dateien durch Verzicht auf Verschlüsselungsoperationen bei Cache-Hits:
 - Durch Caching können die I/O-Zugriffszeiten optimiert werden.
 - Beim Datentransfer, die als Cache-Hits ausgeführt werden können, müssen keine Verschlüsselungsoperationen ausgeführt werden. Daher kann das Caching bei der Bearbeitung von verschlüsselten Dateien zusätzlich eine erhebliche Reduzierung der I/O-Zugriffszeiten bewirken.
 - Verschlüsselungsvorgänge würden den I/O-Pfad spürbar verlängern. Wenn die Zugriffe auf eine verschlüsselte Datei eine gute zeitliche Lokalität aufweisen, kann ein großer Anteil der Datenzugriffe ohne Verschlüsselungsvorgänge durchgeführt werden.
- Reduzierung der mittleren I/O-Zugriffszeit zu verschlüsselten Dateien durch Bündelung mehrerer Verschlüsselungsoperationen:
 - Bei der Einlagerung von Daten von der Platte in den Cache-Speicher müssen Verschlüsselungsoperationen in jedem Fall durchgeführt werden. Die häufige Referenzierung derselben Daten im Cache tritt selten auf.
 - Dadurch bringt die Ersparung der Verschlüsselungsoperationen durch Cache-Hits insgesamt wenig Gewinn bei den I/O-Zugriffszeiten bei Datenzugriffen auf verschlüsselte Dateien mit vorwiegend räumlicher Lokalität.
 - Die getrennte Ausführung der Verschlüsselungsvorgänge wird durch die Bündelung der Verschlüsselung mehrerer Plattenbereiche in einem Verschlüsselungsvorgang effizienter.
 - Die Bündelung der Verschlüsselungsvorgänge geht mit der Bildung langer I/O-Ketten einher, wie sie beim Caching mit guter räumlicher Lokalität möglich sind.
 - Durch diese effizientere Bündelung der Daten-Verschlüsselung bringt das Caching mit DAB trotzdem eine Reduzierung der mittleren I/O-Zeit.

Für das Lese-Caching verschlüsselter Dateien stehen dem Anwender dieselben Schnittstellen und Funktionen wie bei unverschlüsselten Dateien zur Verfügung.

5.2 Hinweise zum Einsatz von DAB

Allgemein gilt:

- Die Auswahl der zu puffernden Datenbasis und die Einstellung des Prefetching-Faktors sollte durch das automatisierte Caching erfolgen. Es ist deshalb empfehlenswert, die performance-kritischen Datenträger mit AutoDAB zu bedienen. Im Idealfall geschieht das durch ein einziges `/START-DAB-CACHING`, bei dem die relevanten Datenträger spezifiziert werden und der gesamte zur Verfügung stehende Cache-Speicher genutzt wird.
- Mit dem Softwaremonitor openSM2 (siehe Handbuch „openSM2“ [7]) lassen sich während des DAB-Einsatzes die Effizienz des DAB überwachen und eventuelle Tuning-Maßnahmen einleiten.

Beim Einsatz von DAB ist insbesondere Folgendes zu beachten:

1. Es dürfen keine Dateien des Home-Pubsets im Schreib-Modus bedient werden, auf die vor „System Ready“ von BS2000/OSD zugegriffen wird (z.B. TSOSCAT, SYSSRPM-Dateien, REP-Dateien etc.).
2. Beim Caching von Datenträgern mit erhöhter Verfügbarkeit (DRV, RAID1, RAIDS) ist darauf zu achten, dass die Verfügbarkeit durch den Cache-Einsatz nicht reduziert wird. Unkritisch ist auf jeden Fall der Einsatz von reinen Lese-Caches. Ein Cache-Einsatz im Modus Schreib-Caching ist für kritische Daten nur im Cache-Medium GS mit doppelter Datenhaltung (`GS-UNIT=*DUAL`) empfehlenswert.
3. Die Paging-Area kann nicht über DAB gepuffert werden.
4. Aus Datensicherheitsgründen werden Dateikataloge (TSOSCAT) im flüchtigen Cache-Medium Hauptspeicher nicht im Modus Schreib-Caching bedient, auch dann nicht, wenn der zugehörige Cache-Bereich im Modus Schreib-Caching aktiviert wurde.
5. Wird bei Schreib-Caching eine von DAB bediente Platte mit dem Kommando `/DETACH-DEVICE . . . ,FORCE=*YES` außer Betrieb genommen, so wird kein Zurückschreiben der im Cache befindlichen Daten dieser Platte mehr durchgeführt. Die gepufferten Daten der Platte bleiben aber im Cache erhalten und sind mit der nächsten Belegung dieser Platte auf demselben System wieder verfügbar.

Darüber hinaus gilt es, in Abhängigkeit vom Cache-Medium folgende Unterschiede zu beachten:

- Hauptspeicher (MM):

Bei der Umschaltung der Platte auf einen anderen System muss mit einem Datenverlust gerechnet werden, da Cache-Bereiche dieser Art nicht auf andere Systeme umgeschaltet werden können. Außerdem müssen vor einer eventuellen späteren Rückkehr auf das erste System dort alle Cache-Bereiche, die

Datenbereiche dieser Platte bedienen, mit dem Kommando `/FORCE-STOP-DAB-CACHING` aufgelöst werden, um eine weitere Nutzung der möglicherweise immer noch vorhandenen Cache-Daten, die zu dieser Platte gehören, zu unterbinden.

- **Globalspeicher (GS):**
Der Globalspeicher erlaubt, die Platte zusammen mit dem zugehörigen Cache-Bereich auf ein anderes System umzuschalten, um von dort aus die Bearbeitung der Daten fortzusetzen. Bevor der Umschaltvorgang durchgeführt werden kann, müssen alle Cache-Bereiche der zugehörigen GS-Partitionen entweder diskonnektiert oder aufgelöst werden. Im Anschluss daran ist eine eventuelle spätere Rückkehr der umgeschalteten Platte auf das erste System möglich, ohne dass ein Datenverlust auftreten kann.
- 6. Vor dem Formatieren von Platten (Dienstprogramm VOLIN) bzw. der Neugenerierung von Pubsets (Dienstprogramm SIR) sind alle zugeordneten Cache-Bereiche zu beenden.
- 7. Wird bei PFA-Caching eine Datei mit dem (Cache-) Performance-Attribut „VERY-HIGH“ gepuffert, so werden alle für diese Datei belegten Cache-Segmente bis zum Schließen der Datei gegen eine Verdrängung gesperrt. Sollten gleichzeitig viele mit diesem Performance-Attribut versehene Dateien geöffnet sein, so kann dadurch der für normal gepufferte Dateien zur Verfügung stehende Cache-Speicherplatz derart eingeschränkt werden, dass Datenzugriffe auf diese Dateien nicht mehr performant ausgeführt werden können.
- 8. Da in den Speichermedien Hauptspeicher und Globalspeicher sehr große Cache-Bereiche eingerichtet werden können, ist beim Auflösen großer Cache-Bereiche, die im Schreib- bzw. Schreib-Lese-Modus betrieben werden, mit entsprechend längeren Zeiten für das Zurückschreiben von Cache-Daten zu rechnen. Dies gilt sowohl für ADM-PFA- als auch PFA-Caching.
- 9. Hinweise zum Caching mit Shared Private Disks oder Shared-Pubsets siehe [Abschnitt „DAB im Mehrrechnerbetrieb“ auf Seite 37](#).
- 10. Eine Rekonstruktion von GS-Cache-Bereichen aus einer anderen DAB-Version ist nicht möglich. Vor einem DAB-Versionswechsel müssen alle DAB-Cache-Bereiche im Globalspeicher abgebaut und die DAB-GS-Partitionen freigegeben werden.
- 11. Cache-Bereiche im Cache-Medium Hauptspeicher (MM) werden bei Angabe des Operanden `MEMORY=*STD/*BELOW-MIN-MEM-SIZE` im Kommando `START-DAB-CACHING` als residenter Speicher angelegt. Es ist darauf zu achten, dass der Hauptspeicher in Bezug auf die Cache-Größe entsprechend dimensioniert ist. Beim Betrieb in einer virtuellen Maschine muss deren `MINIMAL-MEMORY-SIZE` ebenfalls entsprechend dimensioniert sein.
- 12. Falls bei einem Cache-Bereich mit automatisiertem Caching über mehrere Überwachungsintervalle hinweg Cache-Überläufe auftreten oder zu viele bediente Dateien auf Grund ihrer schlechten Cache-Nutzung vom Caching ausgeschlossen werden muss-

ten, wird die Systembetreuung durch die Konsol-Meldung NDB0109 darauf hingewiesen, dass der Cache-Bereich für die aktuelle Auslastung zu klein ist. In diesem Fall sollte der Cache-Bereich mit dem Kommando `/MODIFY-DAB-CACHING` vergrößert werden.

Wechsel zwischen Cache-Bereichen für ADM-PFA- und PFA-Caching

DAB unterstützt nicht die Koexistenz von Cache-Bereichen für ADM-PFA- und PFA-Caching auf derselben Platte. Für Datenbereiche einer mit PFA-Caching gepufferten Platte kann somit kein ADM-PFA-Cache-Bereich mehr eingerichtet werden bzw. kann umgekehrt für einen Pubset kein PFA-Cache-Bereich eingerichtet werden, solange wenigstens eine Platte dieses Pubsets zumindest teilweise mit ADM-PFA-Caching gepuffert wird. Im Gegensatz dazu ist jedoch ein Wechsel des Caching-Verfahrens für eine Platte sehr wohl möglich, wenn folgende Hinweise beachtet werden:

- **ADM-PFA-Caching → PFA-Caching:**
Für einen Pubset kann ein PFA-Cache-Bereich definiert werden, nachdem alle ADM-PFA-Cache-Bereiche, die irgendwelche Datenbereiche des Pubsets bedienen, aufgelöst worden sind.
- **PFA-Caching → ADM-PFA-Caching:**
Ein ADM-PFA-Cache-Bereich für Datenbereiche eines Pubsets kann erst eingerichtet werden, wenn für diesen Pubset kein PFA-Cache-Bereich mehr aktiv ist. Vor der Installation eines ADM-PFA-Cache-Bereichs ist ein aktiver PFA-Cache z.B. mit einem `/STOP-PUBSET-CACHING`-Kommando aufzulösen. Zusätzlich muss die Definition des PFA-Cachings für diesen Pubset explizit gelöscht werden. Dazu sind folgende Maßnahmen durchzuführen:
 1. PFA-Caching ist mit dem Kommando `/STOP-PUBSET-CACHING` zu beenden.
 2. Die Spezifikation des Cache-Mediums im Pubset-spezifischen Parametersatz ist über das Kommando `/MODIFY-PUBSET-CACHE-ATTRIBUTES` auf den Wert `CACHE-MEDIUM=*NO-CACHE` zu ändern.

5.3 DAB im Einsatz mit anderen Produkten

Soll DAB mit einem oder mehreren der folgenden Produkte eingesetzt werden, so ist dabei Folgendes zu beachten.

5.3.1 DAB und DRV

Werden an die Sicherheit der gespeicherten Daten besonders hohe Anforderungen gestellt, so empfiehlt sich der Einsatz von DRV (Dual Recording by Volume). Mit dem Aufzeichnungsverfahren DRV werden Daten auf zwei verschiedenen physikalischen Platten gleichzeitig abgespeichert und konsistent gehalten (Datendoppelhaltung). Die beiden Platten (sog. „Spiegelplatten“) werden als eine logische Platte betrieben.

Bei PFA-Caching wird nur dann ein Schreib-Caching für Dateien durchgeführt, wenn Cache-Bereiche für DRV-Pubsets in nichtflüchtigen und redundanten Cache-Medien liegen (GS mit Batterie-Backup und GS-UNIT=*DUAL). D.h. „gespiegelte“ Dateien können ohne Einbuße der Datenverfügbarkeit zu HIPERFILEs erklärt werden.

Der Globalspeicher kann, wie bereits in [Kapitel „Cache-Medien“ auf Seite 21](#) erwähnt, als einziges DAB-Cache-Medium durch optionale Erweiterungen zu einem nicht-flüchtigen (ausfallsicheren) Cache-Medium ausgebaut werden. Es wird empfohlen, DRV-Daten nur mit ausfallsicherem Globalspeicher im Dual-Mode (Schreibdaten werden gleichzeitig in unterschiedlichen GS-Units abgelegt) zu puffern (mit dem Kommando `/START-DAB-CACHING . . . , CACHE-MEDIUM=*GS(GS-UNIT=*DUAL)`).

5.3.2 DAB und GSVOL

Bei GSVOL handelt es sich um ein Subsystem, das im Globalspeicher emulierte Platten bereitstellt (entspricht dem Prinzip der residenten Zwischenpufferung).

Auf den emulierten Platten abgelegte Daten können über DAB nicht gepuffert werden.

5.3.3 DAB und Concurrent Copy

Die Benutzung von lokalen Schreib-Caches auf einem Shared-Pubset ist auch zulässig, wenn eine Datei mit Concurrent Copy gesichert wird.

Dabei besteht folgende Einschränkung:

Können die Cache-Daten einer Datei beim Close nicht ordnungsgemäß auf die Platte zurückgeschrieben werden und stehen die Cache-Daten des Shared-Pubset an einem Slave-System, wird vom Pubset-Master der Start einer Concurrent-Copy-Session für diese Datei abgewiesen.

5.3.4 DAB und externe Plattenspeichersysteme

Die von BS2000/OSD bedienten externen Plattenspeichersysteme (ETERNUS DX, Symmetrix, CLARiiON CX) sind hochverfügbare Plattenspeichersysteme, die neben den alten RAID-Standards der Berkeley University auch alle vom RAID Advisory Board festgelegten Verfügbarkeitsstufen erfüllen.

Der Schutz dieser Plattenspeichersysteme vor Katastrophenereignissen wird durch lokale oder entfernte Replikationsfunktionen realisiert, siehe Handbuch „SHC-OSD“ [6].

Einsatz von RAID1, RAIDS oder SRDF

Bei der Bedienung von Datenträger in externen Speichersystemen mit DAB ist darauf zu achten, dass die erhöhte Verfügbarkeit der Daten auch beim Caching gewährleistet ist (analog zum Einsatz mit DRV).

Ein Schreib-(Lese-)Caching sollte nur in einem gegen Stromausfall abgesicherten GS mit zwei GS-Units im Dual-Mode erfolgen. Lese-Caching ist in dieser Beziehung immer unkritisch, da sich die Daten sowohl im Cache als auch auf den Datenträgern befinden.

Lokale Spiegelung in Speichersystemen

Lokale Spiegelung in Speichersystemen bietet die Möglichkeit, (zusätzliche) Kopien der Units innerhalb eines Speichersystems zu erstellen, welche dann nach einer Aufspaltung getrennt bearbeitet werden können. Während die Originaldaten für die Hauptanwendung verfügbar sind, können nun parallel Backup- und Batch-Auswertungen (die üblicherweise ein Beenden/Unterbrechen der Anwendung verlangen) auf der Kopie ausgeführt werden. Für weitere Informationen siehe Handbuch „SHC-OSD“ [6].

Beim Trennen dieser so genannten lokalen Spiegel-Paare ist darauf zu achten, dass die Daten eines Schreib-(Lese-)Caches mit DAB auf die Platten zurückgeschrieben wurden. Dies ist sichergestellt, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Der Pubset wurde ordnungsgemäß exportiert. Damit ist eine Konsistenz sowohl bezüglich des Datei-Status als auch des Cache-Status hergestellt.
- Vor dem Trennen im importierten Zustand wurden die DAB-Cache-Bereiche mit dem Kommando `/STOP-DAB-CACHING` bzw. `/STOP-PUBSET-CACHING` abgebaut.
- Beim Trennen im importierten Zustand besteht die Möglichkeit, vorhandene DAB-Cache-Bereiche im Schreib-Modus (temporär) per `/MODIFY-DAB-CACHING`-Kommando in den Lese-Modus zu ändern. Sind nur Lese-Cache-Bereiche für die Platten vorhanden, erlaubt SHC-OSD ein Auftrennen der lokalen Spiegel-Paare. Nach dem Auftrennen kann für die Cache-Bereiche wieder das Schreib-Caching per `/MODIFY-DAB-CACHING`-Kommando aktiviert werden.



Beim Trennen lokaler Spiegel-Paare im importierten Zustand mit der zuletzt genannten Möglichkeit wird im Vergleich zum Auflösen und erneuten Aufbauen der Cache-Bereiche das langwierige „Einschwingen“ der Cache-Daten vermieden. Dadurch kann sofort mit optimaler Cache-Performance weitergearbeitet werden.

5.3.5 DAB und SPACEOPT

DAB und SPACEOPT sind miteinander verträglich, d.h. es ist möglich, eine Speicherplatz-Optimierung durchzuführen, während die zu optimierenden Datenträger mit DAB gecacht werden. Es ist nicht erforderlich, Cache-Bereiche für die zu optimierenden Datenträger aufzulösen, bevor SPACEOPT gestartet wird.

Geöffnete Dateien, die mit User-PFA gepuffert werden, werden von SPACEOPT auch weiterhin nicht in die Reorganisation einbezogen (auch wenn die Einbeziehung geöffneter Dateien explizit angefordert ist).

Wird ein Optimierungslauf durch einen Systemabsturz unterbrochen, stellt DAB bei der Rekonstruktion von betroffenen GS-Cache-Bereichen sicher, dass die jeweilige Cache-Konfiguration an die aktuelle Speicherplatzbelegung der gecachten Dateien angepasst wird.

5.4 Leistungsverhalten

Die nachfolgenden Messergebnisse verdeutlichen, in welchem Maße sich durch DAB Verbesserungen des Ein-/Ausgabeverhaltens erreichen lassen.

5.4.1 Verbesserung der Dateizugriffszeit

Die Dateizugriffszeit ist die mittlere Bedienzeit für einen Ein-/Ausgabe-Auftrag. Die Ausgabe der Dateizugriffszeit ist mit openSM2 über das Messprogramm FILE-STATISTICS dateispezifisch möglich (siehe Handbuch „openSM2“ [7]). Allgemein setzt sich die Dateizugriffszeit aus folgenden Größen zusammen:

$$\text{Dateizugriffszeit} = \frac{(RD_{\text{Hit}} + WR_{\text{Hit}}) * t_{\text{Hit}} + RD_{\text{Miss}} * t_{\text{SG}} + (RD + WR) * t_{\text{Platte}}}{\text{Gesamtanzahl Ein-/Ausgabe-Aufträge}}$$

wobei gilt:

RD_{Hit}	Anzahl der Lese-Hits.
WR_{Hit}	Anzahl der Schreib-Hits (nur bei Schreib- bzw. Schreib-Lese-Cache!).
t_{Hit}	Dauer eines Hit (abhängig von CPU und Cache-Medium 0,1 ms bis 0,2 ms).
RD_{Miss}	Anzahl der Lese-Miss (nur bei Lese- bzw. Schreib-Lese-Cache!).
t_{SG}	Dauer für eine Segmenteinlagerung; sie ist prinzipiell abhängig von Plattentyp und -auslastung sowie von der Segmentgröße. Als Basisbedarf bei direktem Plattenzugriff (unabhängig von der Segmentgröße) ist mit 10 ms zu rechnen, dazu sind 0,2 bis 0,3 ms pro 2 KB-Datenübertragung erforderlich (siehe auch „Performance-Handbuch“ [5]).
RD	Anzahl der Lese-Zugriffe auf Platte (nur bei Schreib-Cache).
WR	Anzahl der Schreib-Zugriffe auf Platte (nur bei Lese-Cache).
t_{Platte}	Mittlere Plattenbedienzeit = (mittlere Positionier- und Drehwartezeit) + Übertragungszeit (Die Übertragungszeit ist wesentlich abhängig von der Zahl der übertragenen Blöcke).

Um eine Verbesserung der Dateizugriffszeit zu erreichen, sollte die Lese-Hitrate abhängig von der Segmentgröße eine bestimmte Mindestrate erreichen (siehe auch [Bild 13 auf Seite 71](#)). Bei Schreib-Aufträgen und eingestellten Schreib-Caches ergibt sich immer eine Verbesserung der Dateizugriffszeit, wenn sichergestellt wird, dass freie DAB-Segmente zur Verfügung stehen.

Erläuterung im Einzelnen

A) Lese-Cache

Bei Lese-Aufträgen wird die Dateizugriffszeit im Wesentlichen von der Hitrate bestimmt. Um eine Verbesserung der Dateizugriffszeit zu erreichen, sollte die Hitrate (abhängig von der Segmentgröße) eine bestimmte Mindestrate erreichen (siehe Bild unten).

Es gilt:

RD_{Hit} ist abhängig von der eingestellten Cache-Größe, dem Zugriffsverhalten und der gewählten Segmentgröße.

$WR_{Hit} = 0$ Schreib-Aufträge werden grundsätzlich auf Platte ausgeführt (WR). Befindet sich der betreffende Block im Cache, wird er zusätzlich dort aktualisiert.

RD_{Miss} Bei einem Miss wird eine Segmenteinlagerung eingeleitet.

$RD = 0$ Lese-Aufträge werden grundsätzlich aus dem Cache-Bereich bedient.

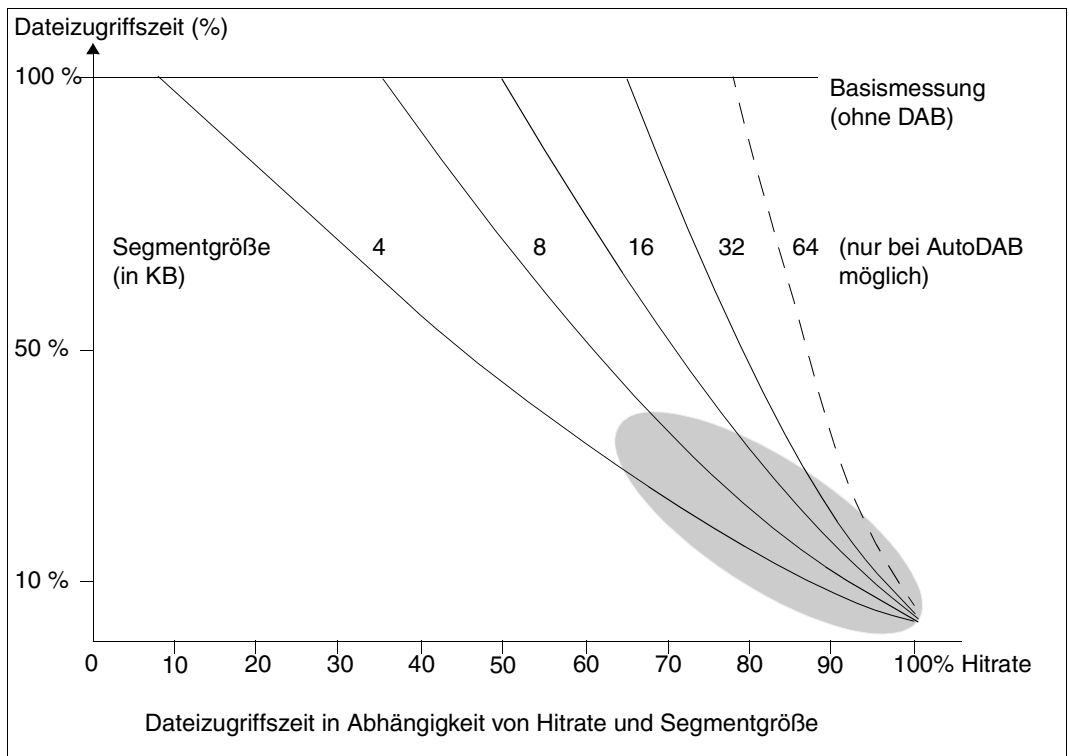


Bild 13: Dateizugriffszeiten beim Einsatz des Lese-Cache (100% lesen, Random-Zugriff, Block-Size 2KB)

In [Bild 13 auf Seite 71](#) wird dargestellt, wie die Dateizugriffszeit durch den DAB verkürzt wird. Die Verkürzung ist relativ zur Dateizugriffszeit des Datenträgers bei direktem Plattenzugriff (z.B. ca. 11 ms bei 3421, etwa 0,5 bis 3,5 ms bei einem Plattenspeichersystem Symmetrix mit 100% bzw. 70% Gesamt-Hitrate). Mit AutoDAB liegen in der Regel die Hitrate und damit die Dateizugriffszeiten in dem schraffierten Bereich.

B) Schreib-Cache

Bei Schreib-Aufträgen werden die zu schreibenden Segmente zunächst immer in den DAB-Cache-Bereich übertragen, sodass eine sehr gute Dateizugriffszeit erzielt wird. Abhängig vom Operanden FORCE-OUT (siehe auch [Seite 73](#)) werden asynchron von der DAB-Sicherungs-Task beschriebene Segmente auf Platte gesichert, wobei versucht wird, mehrere Segmente zu ketten. Bei sehr kleinem Cache-Bereich kann es vorkommen, dass kurzzeitig keine freien Segmente vorhanden sind. In diesem Fall wird direkt auf Platte geschrieben (Cache-Overrun).

Es gilt:

- RD_{Hit} ist abhängig von der eingestellten Cache-Größe, dem Zugriffsverhalten der Schreib-Aufträge und der gewählten Segmentgröße.
- WR_{Hit} Die zu schreibenden Segmente werden zunächst immer in den Cache übertragen, vorausgesetzt, es sind freie Cache-Blöcke vorhanden. Bei genügend großem Cache beträgt deshalb die Schreib-Hitrate immer 100% ($WR = 0$). Asynchron werden von der DAB-Sicherungs-Task die beschriebenen Segmente auf die Platte gesichert, wobei versucht wird, mehrere Segmente zu ketten.

$RD_{Miss} = 0$

Bei Read-Miss werden die Daten von Platte gelesen, aber nicht in den Cache eingetragen, d.h. es erfolgt ein normaler Lese-Zugriff (RD) auf Platte.

C) Schreib-Lese-Cache

Hier werden wieder alle Schreib-Aufträge beschleunigt. Daher ergibt sich auch schon bei relativ niedrigen Lese-Hitraten eine Verbesserung der Dateizugriffszeit. Auch hier ist die Verbesserung der Dateizugriffszeit abhängig von der Hitrate und der Segmentgröße.

Es gilt:

RD_{Hit} / WR_{Hit} sind abhängig von der eingestellten Cache-Größe, vom Zugriffsverhalten und von der gewählten Segmentgröße.

$RD = 0$ siehe bei A) *Lese-Cache*.

$WR = 0$ siehe bei B) *Schreib-Cache*.

Auch für den Schreib-Lese-Cache gilt das in [Bild 13 auf Seite 71](#) dargestellte Verhalten. In dem hervorgehobenen Bereich liegen die Werte für den Schreib-Lese-Cache nahe an den Werten für den reinen Lese-Cache.

5.4.2 Entlastung des Ein-/Ausgabe-Systems

Die Entlastung des Ein-/Ausgabe-Systems wird durch die DAB-Hitrate und die gewählte Segmentgröße bzw. den aktuellen Prefetching-Faktor bestimmt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei einer Einlagerung, verursacht durch einen Read-Miss, stets 2 / 4 / 8 / 16 / 32 PAM-Seiten übertragen werden. Bei guter Hitrate wird sich die Kanalauslastung vermindern, bei schlechter Hitrate erhöhen.

AutoDAB erzeugt i.d.R. ein Cache-Verhalten mit niedrigen Cache-Miss-Raten; i. A. ist eine deutliche Kanalentlastung die Folge.

5.4.3 CPU-Auslastung bei Nutzung der verschiedenen Cache-Medien

Die Wahl der Cache-Medien wirkt sich wesentlich auf den CPU-Bedarf und in geringem Maße auf die Dateizugriffszeiten aus. Der geringste CPU-Mehrbedarf wurde bei Cache-Bereichen im Hauptspeicher (MM) festgestellt.

Beim GS muss bei key-behafteten Dateien der Key immer in das Cache-Medium übertragen werden, was einen zusätzlichen Zugriff zum Cache-Medium erfordert. Bei Einsatz key-loser Platten entfällt dieser zusätzliche Zugriff, ein Umstand, der Verbesserungen der Dateizugriffszeit und des CPU-Bedarfs nach sich zieht.

Bei verschiedenen Servern sind bei der Benutzung des Globalspeichers und 100% Hit-Rate keine Unterschiede bezüglich des CPU-Bedarfs im Vergleich zum Cache-Medium Hauptspeicher feststellbar.

Mit AutoDAB werden in der Regel Hitraten > 90 % erzielt. Ein kleiner Prefetching-Faktor wird bei überwiegend nicht-sequenziellen (random) Zugriffen eingestellt, ein großer Prefetching-Faktor bei überwiegend sequenziellen Zugriffen. Im CPU-Bedarf für den Schreib-Lese-Cache ist der Bedarf für die I/Os zum Zurückschreiben auf Platte enthalten.

Einfluss des Operanden FORCE-OUT

Das Zurückschreiben der Cache-Daten kann über den Operanden FORCE-OUT (Kommando /START-DAB-CACHING) beeinflusst werden. Bei FORCE-OUT=*AT-LOW-FILLING wird mit dem Zurückschreiben begonnen, wenn 25 % des Cache-Bereichs mit ungesicherten Schreibdaten belegt sind; bei FORCE-OUT=*AT-HIGH-FILLING bei 75 % Belegung. Es wird empfohlen, immer FORCE-OUT=*AT-LOW-FILLING anzugeben. Bei residenter Zwischenpufferung empfiehlt es sich, die Einstellung FORCE-OUT=*NO zu wählen (die bei dieser Cache-Technik überflüssigen I/Os zum Zurückschreiben auf Platte werden vermeiden).

Beim automatisierten Caching wird eine evtl. Fehleinstellung des Operanden korrigiert (siehe auch [Abschnitt „Automatisiertes Caching \(AutoDAB\)“ auf Seite 34](#)).

5.4.4 SM2-Messreports für DAB-Caching

Die Erfassung von Messwerten für PFA-Caching bzw. ADM-PFA-Caching kann in SM2 mit der Anweisung `//START-MEASUREMENT-PROGRAM TYPE=*PFA` bzw. `TYPE=*DAB` gestartet werden. Die Erfassung von dateispezifischen Zugriffszeiten erfolgt mit der Anweisung `//START-MEASUREMENT-PROGRAM TYPE=*FILE` für ausgewählte Dateien. Die Messwerte werden (online) auf dem Bildschirm ausgegeben und/oder in eine Messwertdatei geschrieben. Bei der Dateiausgabe können die Messwerte nachträglich (offline) ausgewertet werden.

5.4.5 Durchsatzoptimierung mit AutoDAB (komplexe I/O-Last)

Zur Demonstration der Wirkungsweise von AutoDAB wurde ein synthetischer I/O-Benchmark mit folgenden Zugriffsprofilen durchgeführt:

- Zugriffsprofil „random“
10 Dateien mit rein nicht-sequenziellen (random) Zugriffen und 25 % Schreib-Anteil
- Zugriffsprofil „random-lokal“
10 Dateien mit nicht-sequenziellen (random) Zugriffen und guter zeitlicher Lokalität bei 25 % Schreibanteil
- Zugriffsprofil „sequenziell“
10 Dateien mit rein sequenziellen Zugriffen und 50 % Schreib-Anteil

Das Datenvolumen betrug dabei das Doppelte der Cache-Größe (dabei 6% sequenzieller, bzw. 47% random Zugriff mit oder ohne zeitliche Lokalität) - in Summe 16,8 GB.

Diese Last erzeugt ohne DAB einen I/O-Engpass. Durch DAB werden die Zugriffe so stark beschleunigt, dass ein CPU-Engpass entsteht. Damit ist der I/O-Durchsatz beim Einsatz von DAB abhängig von der vorhandenen CPU-Leistung.

Die Messung wurde an einem S-Server (z.B. mit 650 RPF) mit folgender Konfiguration durchgeführt:

- Symmetrix-Plattenspeichersystem mit 8 GB Cache (Nutzung von 2 Pubsets mit je 5 Platten)
- Globalspeicher mit 8 GB (Nutzung durch einen Cache-Bereich)

Darstellung der Ergebnisse

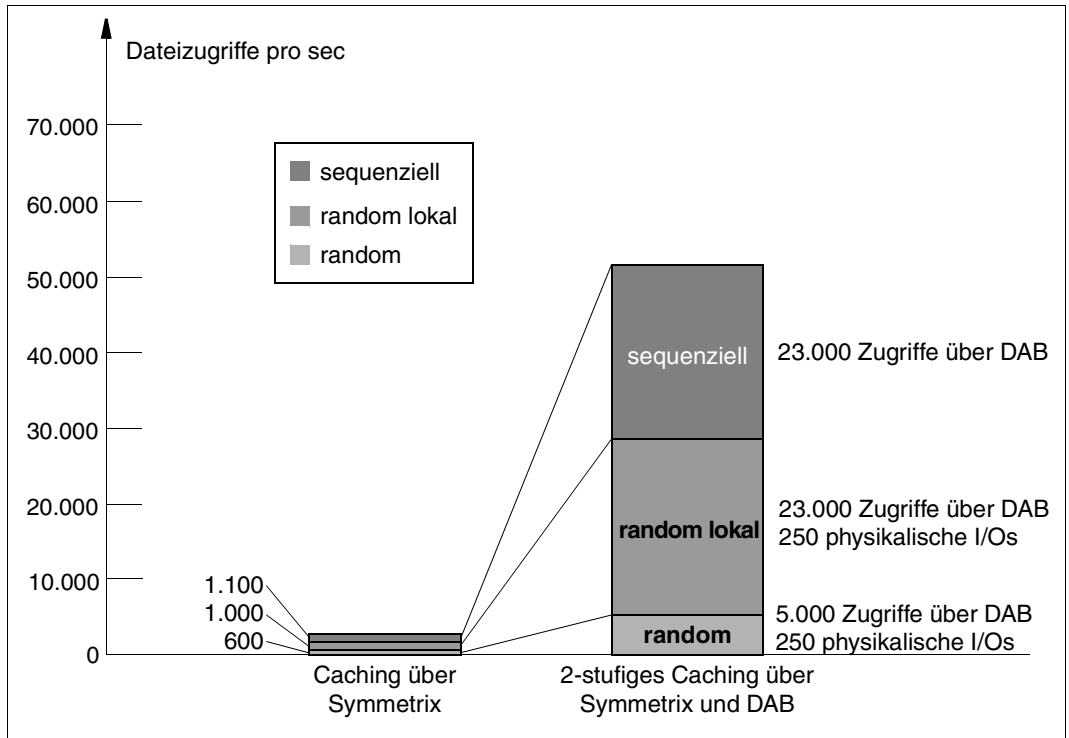


Bild 14: Effekt des 2-stufigen Cachings mit Symmetrix und AutoDAB bezogen auf die drei Zugriffsprofile

Erläuterung des Benchmarks

Der Gesamtdurchsatz des Benchmarks wird durch ein zweistufiges Caching deutlich erhöht.

Wie kommt diese Steigerung zu Stande?

Je besser die Hitrate in einem DAB-Cache, umso mehr kann vorhandene CPU-Leistung in IO-Durchsatz umgewandelt werden.

1. Die sequenziell bearbeiteten Dateien erzeugen auf Grund eines sehr großen Prefetch (Datenbereiche werden im Voraus in den Cache eingelagert) eine sehr hohe Hitrate und werden dann auf Grund des geringen Daten-Volumens praktisch resident im DAB-Cache gehalten.
2. Die Random-Dateien mit zeitlicher Lokalität werden auf Grund der intelligenten Algorithmen des AutoDAB ebenfalls mit sehr hohen Hitraten bedient und belegen nur einen geringen Anteil des Cache-Speichers.

3. Durch den von DAB effektiv genutzten Cache-Speicher steht noch ein großer Anteil für das Caching der Dateien mit Random-Zugriffsmuster zur Verfügung, was nun ebenfalls zur Durchsatzsteigerung beiträgt.

Was kann mit einer kleineren GS-Größe erreicht werden?

Auf Grund der AutoDAB-Algorithmen werden bei einem kleineren DAB-Cache zuerst die Random-Dateien ohne Lokalität aus dem Cache „deselektiert“, d.h. nicht mehr gepuffert, bis alle Zugriffe auf diese Dateien nur mehr auf dem Plattensubsystem ablaufen.

Wird der Cache noch weiter verkleinert, werden auch Random-Dateien mit zeitlicher Lokalität (teilweise) aus dem Cache verdrängt.

Die Durchsatzserhöhung wird hierbei konstant hoch bleiben, allerdings verschieben sich die Anteile der jeweiligen Zugriffstypen so, dass sequenzielle Dateien noch weiter bevorzugt werden, andere Zugriffstypen weniger.

5.4.6 Durchsatzgewinn mit DAB bei Verteilung einer I/O-Last auf zwei Servern im XCS

Mit DAB können PFA-Cache-Bereiche für Shared-Pubsets im Lese-Schreib-Modus eingerichtet werden. Dadurch wird eine performante Nutzung eines Shared-Pubset-Verbunds als Lastverbund ermöglicht.

Eine Verteilung einer physikalischen Platten-I/O-Last alleine erreicht keine Verbesserung des Durchsatzes oder der Antwortzeit, da alle I/Os nach wie vor auf den Platten abgearbeitet werden. Bei Einsatz von DAB kann jedoch die CPU-Leistung mehrerer Systeme zur Bearbeitung der I/O-Aufträge genutzt werden, wodurch eine Durchsatzverbesserung erreicht wird.

Um dies quantitativ darzustellen wurde die im vorigen Abschnitt beschriebene synthetische I/O-Last auf zwei leistungsschwächere Server in einem Parallel HIPLEX (XCS mit shared GS) verteilt und vermessen.

Die Aufteilung erfolgte dabei so, dass im Vergleich zur vorherigen Messung jeder Server eine Hälfte des Datenbereichs zu bearbeiten hatte, die Anzahl der bearbeitenden Tasks pro Server aber beibehalten wurde (entsprechend der vervielfachten Serverleistung).

Die Messung wurde in einer Konfiguration mit zwei S-Servern (ein Modell mit 330 RPF und ein Modell mit 175 RPF) durchgeführt:

- Symmetrix-Plattenspeichersystem mit 8 GB Cache (Nutzung von zwei Shared-Pubsets mit je 8 Platten)
- Globalspeicher mit 8 GB (Nutzung durch zwei Cache-Bereiche)

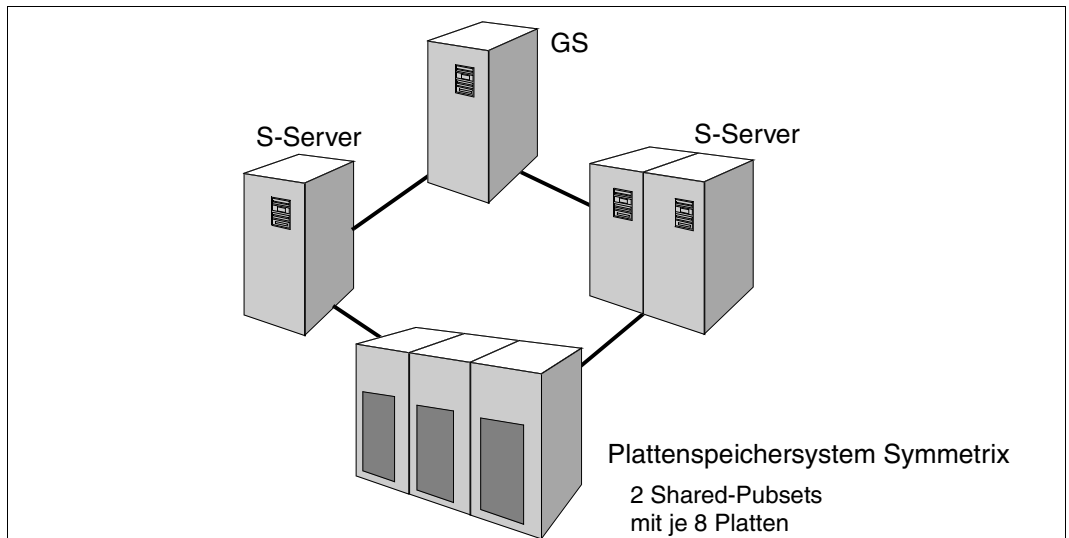


Bild 15: Konfiguration bei der Nutzung eines Shared-Pubset-Verbunds im Lastverbund

Die nachfolgende Grafik vergleicht den maximal erreichbaren Durchsatz bei Nutzung des Plattensubsystems alleine mit dem Durchsatz, der bei zusätzlichem Einsatz von DAB-Cache-Bereichen auf den beiden Pubsets zu erreichen ist.

Darstellung der Ergebnisse

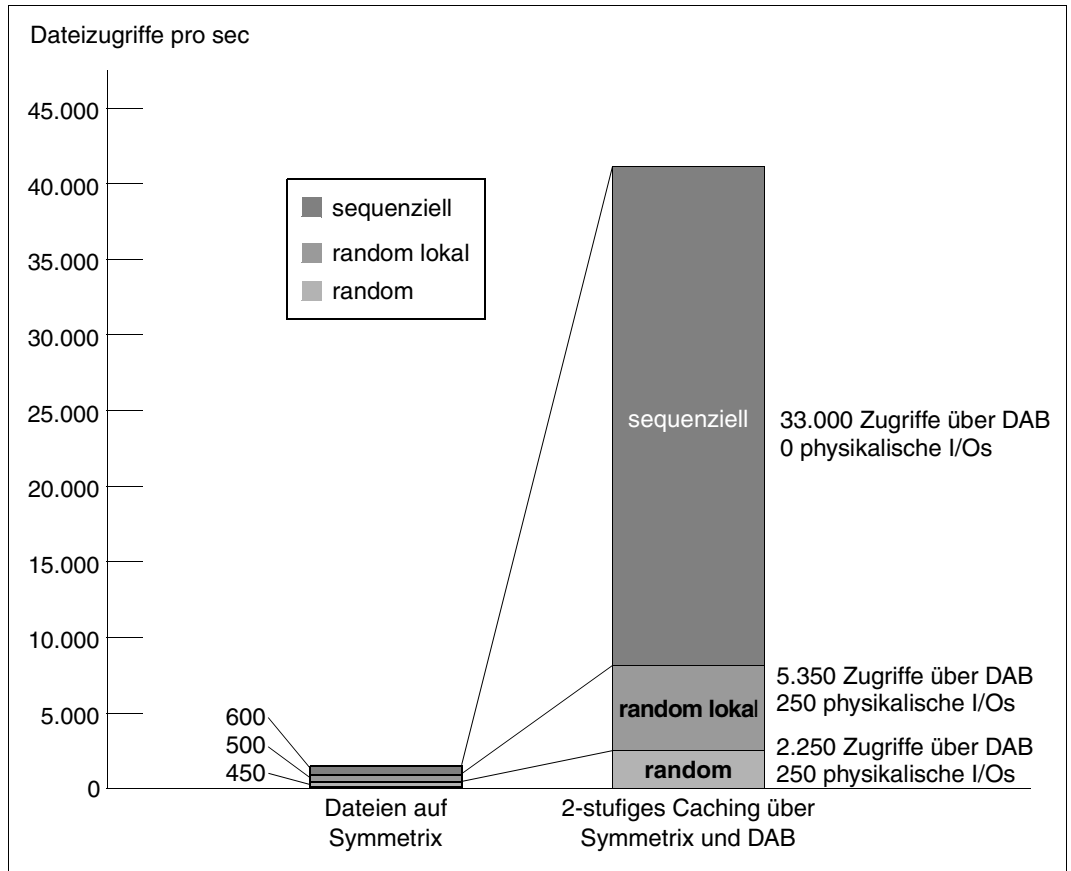


Bild 16: Durchsatzsteigerung bei Nutzung von DAB-Cache-Bereichen für Shared-Pubsets

Das Bild zeigt die Steigerung des maximal erreichbaren I/O-Durchsatzes bei Einsatz von DAB-Cache-Bereichen für Shared-Pubsets gegenüber der Verarbeitung über den Symmetrix-Cache. Dabei wurden zusätzlich zu den 8 GB Symmetrix-Cache noch 8 GB DAB-Cache im GS verwendet.

Im Vergleich zu einer Messung auf einem System (siehe [Bild 14 auf Seite 75](#)) ergeben sich folgende Unterschiede:

- Der Durchsatz des Symmetrix-Plattenspeichersystems alleine ist leicht reduziert (insgesamt 1.550 Zugriffe). Dies erklärt sich einerseits aus der doppelten Anzahl zugreifender Tasks, wodurch die sequenziellen Dateien weniger stark zu einer guten Hitrate des Caches der Plattensteuerung beitragen. Andererseits erfolgen die Zugriffe nun von zwei Servern aus, wodurch in der Plattensteuerung Synchronisationsverluste auftreten.
- Der Gesamtdurchsatz bei Einsatz der DAB-Cache-Bereiche erreicht fast den Wert des leistungstärkeren S-Servers im [Abschnitt „Durchsatzoptimierung mit AutoDAB \(komplexe I/O-Last\)“ auf Seite 74](#). Durch die Verteilung der Last auf zwei Server kann DAB nun die CPU-Leistung der beiden leistungsschwächeren Server (im eben genannten Abschnitt) zusammen nutzen, die direkt in die Steigerung des I/O-Durchsatzes eingeht. Davon profitieren auf Grund des automatischen Caching besonders die sequenziellen Dateien mit ihren sehr hohen Hitraten.

6 Installieren, Starten und Beenden

Dieses Kapitel behandelt die Installation des Produkts DAB und das Starten und Beenden des Subsystems DAB.

6.1 Installation

DAB wird als Subsystem von DSSM (Dynamic Subsystem Management) verwaltet.

DAB V9.3 kann ausschließlich unter BS2000/OSD-BC V9.0 eingesetzt werden.

Das Subsystem DAB besteht aus folgenden Lieferbestandteilen:

- Subsystemkatalog
Der Subsystemkatalog wurde mit SSCM aus der Subsystemdeklarationsdatei erzeugt. Er enthält für DSSM u.a. die Verweise auf die LMS-Modulbibliothek, die REP-Datei, die SDF-Syntaxdatei und die Meldungsdatei.
- LMS-Modulbibliothek
Aus der LMS-Modulbibliothek wird DAB von DSSM geladen. Die Modulbibliothek enthält genau ein Bindelademodul (LLM).
- REP-Datei für Objekt-Korrekturen (wird aus der RMS-Liefermenge erstellt)
- Meldungsdatei für Meldungs- und Hilfe-Texte
- SDF-Syntaxdatei
Die SDF-Syntaxdatei enthält die Syntax der DAB-Kommandos. Die Kommandos sind der Systembetreuung vorbehalten und erfordern die Privilegien TSOS bzw. SW-MONITOR-ADMINISTRATION (siehe auch die Kommandobeschreibungen im Kapitel [Kapitel „Kommandos“ auf Seite 85](#)). Die Syntaxdatei wird als Subsystem-Syntaxdatei beim Starten des Subsystems aktiviert.

- Subsystem-Initialisierungsdatei

In der Subsystem-Initialisierungsdatei SYSSSI.DAB.<version> sind globale Parameter des Subsystems hinterlegt, die im Wesentlichen Einfluss auf die Caching-Algorithmen haben und damit das Performance-Verhalten mitbestimmen. Diese Parameter sollten normalerweise überhaupt nicht oder nur in Ausnahmefällen von Fachberatern von Fujitsu bzw. von Spezialisten zur Optimierung der Cache-Algorithmen modifiziert werden.

Ausnahmen sind die folgenden Parameter:

- Parameter zur Festlegung der Dauer des Statistik-Intervalls für die bei /SHOW-DAB-CACHING ausgegebenen Statistikdaten

Die Festlegung des Statistik-Intervalls für die kumulierten Daten, die bei /SHOW-DAB-CACHING ausgegeben werden, erfolgt über den Parameter PERIOD-OF-STATISTICS-INTERVAL. Die möglichen Werte liegen zwischen 1 und 8784, die Einheit dafür sind Stunden. Damit können Werte zwischen einer Stunde und einem Jahr eingestellt werden. Der Standard-Wert für das Intervall beträgt 24 Stunden. Nach Ablauf des Intervalls werden die Statistikdaten des Cache-Bereichs zurückgesetzt und die Zählung der Ein-/Ausgaben bei Null begonnen.

Beim Standardwert von 24 Stunden erfolgt das Rücksetzen der Statistikdaten jeweils um 00:00 Uhr lokaler Zeit, bei größeren Werten um 00:00 Uhr des damit festgelegten Folgetages (evtl. abgerundet).

- Parameter zur Behandlung von Zugriffsfehlern auf einer GS-Unit für Cache-Bereiche in einer Dual-Partition

Die Behandlung von Zugriffsfehlern auf einer GS-Unit für Cache-Bereiche in einer Dual-Partition wird durch den Parameter ACTION-AT-DUAL-GS-ERROR festgelegt. Die möglichen Werte sind BY-OPERATOR, CONTINUE-GS-ACCESS, CONTINUE-CACHING-MODE-READ, STOP und HOLD-GS-ACCESS. Der Standardwert ist BY-OPERATOR. Die Auswirkungen der einzelnen Werte im genannten Fehlerfall sind ausführlich im [Abschnitt „Wegschalten/Ausfall einer GS-Unit bei doppelter Datenhaltung“ auf Seite 148](#) beschrieben.

- Parameter zur Festlegung von GS-Cache-Bereichen bei Shutdown und der Rekonstruktionsmöglichkeiten von Lese-Cache-Bereichen.

Steuerung der Auflösung von Cache-Bereichen bei SHUTDOWN:

- KEEP-GS-CACHE-BUFFER-AFTER-SHUTDOWN = YES:

Bei der Ausführung eines System-Shutdowns werden die noch im GS bestehenden ADM-PFA-Cache-Bereiche nicht aufgelöst. Diese Cache-Bereiche werden dann bei einem Neustart des Systems bzw. bei der Belegung der bedienten Datenträger rekonstruiert. Es wird aber sichergestellt, dass noch alle Daten im Cache, sofern erforderlich, auf die zugehörigen Datenträger zurückgeschrieben (gesichert) werden.

- KEEP-GS-CACHE-BUFFER-AFTER-SHUTDOWN = NO:
Bei der Ausführung eines System-Shutdowns werden die noch bestehenden Cache-Bereiche aufgelöst.

Steuerung der Rekonstruktion von ADM-PFA-Cache-Bereichen mit CACHING-MODE = READ:

- GS-READ-CACHE-BUFFER-RECOVERY = ENABLED:
Cache-Bereiche mit CACHING-MODE = READ werden bei der Erstbelegung der von ihnen bedienten Datenträger auch rekonstruiert. Diese Parametereinstellung muss sowohl bei der Einrichtung des Cache-Bereichs als auch zum Zeitpunkt der Rekonstruktion in den DAB-Subsystem-Parametern wirksam sein. Andernfalls wird keine Rekonstruktion dieser Klasse von Cache-Bereichen durchgeführt.
 - GS-READ-CACHE-BUFFER-RECOVERY = DISABLED:
ADM-PFA-Cache-Bereichen mit CACHING-MODE = READ können nicht rekonstruiert werden.
- Struktur- und Installationsdatei für die Installation mit IMON
Diese Datei enthält Informationen, die für die Installation von DAB und für die Zuordnung von Pfadnamen zu logischen Namen der mit DAB ausgelieferten Dateien werden.

Zur Installation von DAB erforderliche Dateien (<ver>=093 für DAB V9.3):

SYSLNK.DAB.<ver>	Modulbibliothek (S-Server)
SKMLNK.DAB.<ver>	Modulbibliothek (SQ-Server)
YSRMS.DAB.<ver>	RMS-Liefermenge (zur Erstellung des REP-Laders)
SYSREP.DAB.<ver>	REP-Lader (wird bei Standard-Installation mit IMON erstellt)
SYSSSC.DAB.<ver>	Subsystemkatalog
SYSSDF.DAB.<ver>	Syntaxdatei
SYSMES.DAB.<ver>	Meldungsdatei
SYSSSI.DAB.<ver>	DAB-Subsystem-Initialisierungsdatei
SYSSII.DAB.<ver>	Struktur- und Installationsdatei für die Installation mit IMON

6.2 Starten und Beenden des Subsystems DAB

Vor dem erstmaligen Start des Subsystems DAB müssen die oben genannten Dateien im System installiert worden sein.

DAB wird beim BS2000-Startup automatisch geladen (Einstellung im ausgelieferten Standard-Subsystemkatalog-Eintrag).

Mit dem Kommando `/STOP-SUBSYSTEM SUBSYSTEM-NAME=DAB [,VERSION=09.3]` wird DAB während eines Systemlaufs (also ohne BS2000-Shutdown) entladen, sofern folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Es sind keine Cache-Bereiche (mehr) vorhanden.
- Für DAB oder PFA ist keine SM2-Messung aktiv (eine aktive Messung lässt sich mit der SM2-Anweisung `//STOP-MEASUREMENT-PROGRAM TYPE=*DAB bzw. *PFA` beenden).
- Für einen durch die Kommandos `/STOP-DAB-CACHING` oder `/STOP-PUBSET-CACHING` aufgelösten Cache-Bereich sind alle während des Caching-Betriebs gestarteten asynchronen Ein/Ausgabe-Aufträge beendet.
- Es ist keine Aktion zur Anforderung einer GS-Partition aktiv (insbesondere die Rekonstruktion einer GS-Partition während der Erstbelegung eines Volumes).

In der Folge kann DAB über das Kommando

`/START-SUBSYSTEM SUBSYSTEM-NAME=DAB [,VERSION=9.3A]` (erneut) gestartet werden.



- Wird das BS2000-System trotz noch konfigurierter Cache-Bereiche beendet (Shutdown), so werden die Daten dieser Cache-Bereiche von DAB im Rahmen des Shutdown zurückgeschrieben und (außer auf Anforderung durch Subsystem-Parameter) aufgelöst. Es empfiehlt sich jedoch, vor der Beendigung eines Systemlaufs vorhandene Cache-Bereiche durch entsprechende DAB- bzw. PFA-Kommandos abzubauen, da in diesem Fall auf eventuell auftretende Fehlersituationen reagiert werden kann.
- Das Beenden des Subsystems sollte mit dem Kommando `/SHOW-SUBSYSTEM-STATUS` kontrolliert werden (Status NOT CREATED). Meldungen, die das Entladen des Subsystems abweisen, werden nur auf der Konsole ausgegeben bzw. in der CONSLOG-Datei protokolliert.

7 Kommandos

Die verwendete Metasyntax und die allgemeinen Kommando-Returncodes sind im Handbuch „Kommandos“ [4] beschrieben.

Übersicht

Kommando	Funktion	Caching-Methode	Seite
FORCE-DESTROY-CACHE	Die Auflösung eines vorhandenen PFA-Cache-Bereichs erzwingen	PFA-Caching	1
FORCE-STOP-DAB-CACHING	Auflösung eines vorhandenen ADM-PFA-DAB-Cache-Bereiches erzwingen	ADM-PFA-Caching	86
MODIFY-DAB-CACHING	Parameter eines DAB-Cache-Bereichs dynamisch ändern	ADM-PFA-Caching und PFA-Caching	89
MODIFY-DAB-PARAMETERS	DAB-Subsystem-Parameter dynamisch ändern, Verhalten bei DUAL-GS-Fehler	ADM-PFA-Caching und PFA-Caching	100
SHOW-CACHE-CONFIGURATION	Konfiguration der PFA-Cache-Bereiche anzeigen	PFA-Caching	1
SHOW-DAB-CACHING	Informationen über die aktuelle DAB-Konfiguration einholen	ADM-PFA-Caching und PFA-Caching	102
START-DAB-CACHING	ADM-PFA-DAB-Cache-Bereiche anlegen	ADM-PFA-Caching	123
STOP-DAB-CACHING	ADM-PFA-DAB-Cache-Bereiche auflösen	ADM-PFA-Caching	139

¹ Dieses Kommando ist detailliert im Handbuch „Kommandos“ [4] beschrieben.

FORCE-STOP-DAB-CACHING

Die Auflösung eines ADM-PFA DAB-Cache-Bereichs erzwingen

Anwendungsbereich: SYSTEM-TUNING

Privilegierung: TSOS

Funktionsbeschreibung

Das Kommando ist nur für Ausnahmesituationen (Plattendefekt etc.) vorgesehen.

Mit dem Kommando `/FORCE-STOP-DAB-CACHING` kann die Systembetreuung die Auflösung von ADM-PFA DAB-Cache-Bereichen ohne Zurückschreiben der im Cache befindlichen Daten auf Platte erzwingen. Alle beim Aufbau des Cache-Bereichs belegten Speicherbereiche werden freigegeben, nicht auf Platte gesicherte Daten sind verloren. Der Datenbestand auf der Platte bleibt möglicherweise in einem inkonsistenten Zustand zurück.

Vor der Ausführung des Kommandos wird mit der Meldung NDB0045 darauf hingewiesen, welche Dateien oder Volumes nach der Ausführung des Kommandos zerstört sein können. Die Meldung NDB0046 erfragt im Anschluss daran, ob das Kommando trotzdem ausgeführt werden soll.

PFA-Cache-Bereiche können über das Kommando `/FORCE-STOP-DAB-CACHING` nicht aufgelöst werden.

Format

FORCE-STOP-DAB-CACHING

CACHE-ID = <name 1..32>

,CACHE-MEDIUM = *MAIN-MEMORY / *GS(...)

*GS(...)

| **PARTITION-ID** = <name 1..8>

Operandenbeschreibung

CACHE-ID = <name 1..32>

Legt den DAB-Cache-Bereich fest, der ohne Zurückschreiben der gepufferten Daten aufgelöst werden soll.

CACHE-MEDIUM = *MAIN-MEMORY / *GS (...)

Der mit Operand CACHE-ID festgelegte DAB-Cache-Bereich wird nur dann aufgelöst, wenn er dem hier angegebenen Cache-Medium zugeordnet ist.

CACHE-MEDIUM = *MAIN-MEMORY

Der mit Operand CACHE-ID festgelegte DAB-Cache-Bereich wird nur aufgelöst, wenn es sich dabei um einen Hauptspeicher-Cache-Bereich handelt.

CACHE-MEDIUM = *GS (...)

PARTITION-ID = <name 1..8>

Der mit Operand CACHE-ID festgelegte DAB-Cache-Bereich wird nur aufgelöst, wenn es sich dabei um einen Globalspeicher-Cache-Bereich handelt, der in dieser GS-Partition liegt.



Nach einer Rekonstruktion von GS-Cache-Bereichen von einem anderem System aus können ADM-PFA-Cache-Bereiche mit gleicher Cache-ID existieren. Sie werden über den Namen der GS-Partition unterschieden, auf der sie liegen. Durch die Spezifikation von CACHE-MEDIUM=*GS(PARTITION-ID=...) lässt sich der jeweilige Cache-Bereich genau adressieren.

Kommando-Returncode

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Ohne Fehler
	32	CMD0221	Interner SDF-Fehler
	64	CMD0216	Erforderliches Privileg fehlt
	65	CMD2241	Subsystem nicht geladen
	64	NDB0005	Fehlende Berechtigung zum Kommandoaufruf
	64	NDB0010	Falsche Syntaxdatei-Version
	64	NDB0019	Spezifizierter Cache-Bereich im angegebenen Medium unbekannt
	64	NDB0023	Cache-Bereich konnte nicht aufgelöst werden
	64	NDB0067	Cache-Bereich in Cache-Medium wegen Systemfehler nicht aufgelöst

Beispiel

```
/show-dab-caching cache-id=dblog
```

```
CACHE-ID      = DBLOG
CACHE-MEDIUM = GS (GS-UNIT=1)
PARTITION-ID = DAB12BV (STATE = OPERABLE)          FREE-SIZE =    19 MB
CACHE-SIZE   = 384 KB (BY-FILE)                   SEGMENT-SIZE =   32 KB
CACHING-MODE = READ-WRITE(FORCE-OUT=NO)
```

```
-----
CURRENT STATISTIC INTERVAL SET UP AT:   <date> <time>
-----
```

FILE/VSN	AREA	SERVICE	# OF READS	RD-HIT	# OF WRITES	WR-HIT
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
:B300:\$DB.SESDB.0001.C.0001	1-192	Y	85737	100%	38474	100%

```
/stop-dab-caching cache-id=dblog
```

```
NDB0029 DAB CACHE BUFFER 'DBLOG' IN CACHE MEDIUM 'GS(DAB12BV)' WAS NOT
COMPLETELY DESTAGED TO DISK STORAGE DUE TO ERROR
NDB0023 DAB CACHE BUFFER 'DBLOG' IN CACHE MEDIUM 'GS(DAB12BV)' WAS NOT
DELETED
```

```
/show-dab-caching cache-id=dblog
```

```
CACHE-ID      = DBLOG
CACHE-MEDIUM = GS (GS-UNIT=1)
PARTITION-ID = DAB12BV (STATE = OPERABLE)          FREE-SIZE =    19 MB
CACHE-SIZE   = 384 KB (BY-FILE)                   SEGMENT-SIZE =   32 KB
CACHING-MODE = READ-WRITE(FORCE-OUT=NO)
```

```
-----
CURRENT STATISTIC INTERVAL SET UP AT:   <date> <time>
-----
```

FILE/VSN	AREA	SERVICE	# OF READS	RD-HIT	# OF WRITES	WR-HIT
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
:B300:\$DB.SESDB.0001.C.0001	1-192	Y(PINNED-DATA)	85737	100%	38474	100%

```
/copy-file :b300:$db.sesdb.0001.c.0001,:b301:$sv.sesb.save-file
```

```
/force-stop-dab-caching cache-id=dblog,cache-medium=*gs(partition-id=dab12bv)
```

```
NDB0045 THE FOLLOWING FILE(S) MAY BE DESTROYED BY THE EXECUTION OF A FORCE-
STOP-DAB COMMAND FOR THE CACHE BUFFER 'DBLOG': :B300:$DB.SESDB.0001.C.0001
NDB0046 AFTER THE EXECUTION OF THE FORCE-STOP-DAB COMMAND THE DATA AREA
SERVICED BY THE CACHE BUFFER 'DBLOG' MAY BE DESTROYED. SHOULD THIS COMMAND BE
EXECUTED? REPLY (Y=YES ; N=NO)?
```

```
y
```

```
NDB0022 DAB CACHE BUFFER 'DBLOG' IN CACHE MEDIUM 'GS(DAB12BV)' HAS BEEN
DELETED
```


MODIFY-DAB-CACHING

Parameter eines DAB-Cache-Bereichs dynamisch ändern

Anwendungsbereich: SYSTEM-TUNING

Privilegierung: TSOS

Funktionsbeschreibung

Mit dem Kommando `/MODIFY-DAB-CACHING` erhält die Systembetreuung die Möglichkeit, alle wesentlichen Parameter eines DAB-Cache-Bereichs dynamisch zu ändern.

Die geänderten Parameter beinhalten hierbei die Cache-Größe und die Cache-Segmentgröße, daneben die Datenbasis von dateispezifischen Cache-Bereichen (eingrichtet mit dem Kommando `/START-DAB-CACHING AREA=*FILE/*BY-SYSTEM`), den Caching-Modus und den FORCE-OUT-Parameter.

Das Kommando kann sowohl für ADM-PFA- als auch für (User-)PFA-Cache-Bereiche angewendet werden.

Format

MODIFY-DAB-CACHING	Kurzname: MDDABC
<p>CACHE-ID = <alphanum-name 1..32></p> <p>CACHE-SIZE = <u>*UNCHANGED</u> / *EXTEND (...) / *REDUCE (...)</p> <p> *EXTEND(...)</p> <p> NEW-SIZE = <integer 1..8388608>(…)</p> <p> <integer 1..8388608>(…)</p> <p> DIMENSION = *KILOBYTE / *MEGABYTE</p> <p> *REDUCE(...)</p> <p> NEW-SIZE = <integer 0..8388608>(…)</p> <p> <integer 0..8388608>(…)</p> <p> DIMENSION = *KILOBYTE / *MEGABYTE</p> <p>CACHE-SEGMENT-SIZE = <u>*UNCHANGED</u> / *32 / *16 / *8 / *4</p> <p>AREA = <u>*UNCHANGED</u> / *ADD-FILE(...) / *REMOVE-FILE(...) / *RESET-FILE(...) /</p> <p> *ADD-PUBSET(...) / *REMOVE-PUBSET(...)</p> <p> *ADD-FILE(...)</p> <p> FILE-NAME = <filename 1..54 without-vers> / <partial-filename 2..53></p> <p> *REMOVE-FILE(...)</p> <p> FILE-NAME = <filename 1..54 without-vers> / <partial-filename 2..53></p> <p> *RESET-FILE(...)</p> <p> FILE-NAME = <filename 1..54 without-vers> / <partial-filename 2..53></p> <p> *ADD-PUBSET(...)</p> <p> PUBSET = <cat-id 1..4></p> <p> *REMOVE-PUBSET(...)</p> <p> PUBSET = <cat-id 1..4></p> <p>CACHING-MODE = <u>*UNCHANGED</u> / *READ / *READ-WRITE / *WRITE / *BY-CACHE-MEDIUM</p> <p>FORCE-OUT = <u>*UNCHANGED</u> / *AT-LOW-FILLING / *AT-HIGH-FILLING / *NO</p>	

Operandenbeschreibung

CACHE-ID = <alphanum-name 1..32>

Identifiziert den zu ändernden Cache-Bereich.

CACHE-SIZE = *UNCHANGED / *EXTEND(...) / *REDUCE(...)

Legt die Größe des Cache-Bereichs fest.

Bei User-PFA-Cache-Bereichen für Shared-Pubsets kann die Cache-Größe nicht dynamisch geändert werden.

CACHE-SIZE = *UNCHANGED

Die Größe des Cache-Bereichs soll unverändert bleiben.

CACHE-SIZE = *EXTEND(...)

Der Cache-Bereich soll vergrößert werden.



Für Cache-Bereiche im GS mit einer GS-Partition > 1 GB sollte die neue Größe des Cache-Bereichs in Vielfachen von 1 MB angegeben werden, sonst in Vielfachen von 32 KB. Nötigenfalls rundet DAB auf das nächste entsprechende Vielfache auf.

NEW-SIZE = <integer 1..8388608>(…)

Gibt die neue Größe des Cache-Bereichs an.

Die Vergrößerung des Cache-Bereichs auf die angegebene Größe geschieht additiv, alle bereits eingelagerten Cache-Daten bleiben erhalten.

Bei ADM-PFA-Cache-Bereichen im Hauptspeicher mit MEMORY=*ANY/*BELOW-MIN-MEM-SIZE/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE (siehe /START-DAB-CACHING auf [Seite 123](#)) wird die eingestellte (gewünschte) Größe des Cache-Bereichs erhöht. Eine Erhöhung der aktuellen Größe findet im Laufe der Kommando-Ausführung statt, wenn die Speicherlast dies zulässt.

DIMENSION = *KILOBYTE / *MEGABYTE

Legt fest, ob die Größenangabe für den Cache-Bereich in KB oder in MB erfolgt.



Je mehr Speicherplatz beim Cache-Medium Hauptspeicher für das Caching verwendet wird, desto kleiner wird der für Paging-Aktivitäten verfügbare Speicherbereich. Ein Ansteigen der Paging-Rate verringert den Performance-Gewinn durch DAB und sollte daher vermieden werden.

CACHE-SIZE = *REDUCE(...)

Der Cache-Bereich soll verkleinert werden.

NEW-SIZE = <integer 0..8388608>(…)

Gibt die neue Größe des Cache-Bereichs an.

Für Cache-Bereiche mit CACHING-MODE=*WRITE/*READ-WRITE gilt:

Es werden nur die Cache-Daten auf die Platte zurückgeschrieben, die nötig sind, um den Cache-Bereich auf die angeforderte Größe verkleinern zu können. Anschließend werden, wie für alle Arten von Caching-Modi, die betroffenen Cache-Segmente des Cache-Bereichs abgebaut. Das Caching in allen anderen Cache-Segmenten bleibt davon unbeeinflusst.

Bei ADM-PFA-Cache-Bereichen im Hauptspeicher mit MEMORY=*ANY/*BELOW-MIN-MEM-SIZE/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE (siehe /START-DAB-CACHING auf [Seite 123](#)) wird die eingestellte (gewünschte) Größe des Cache-Bereichs verkleinert. Die aktuelle Größe wird nur verringert, wenn die neu eingestellte Größe unterhalb der aktuellen Größe liegt.

DIMENSION = *KILOBYTE / *MEGABYTE

Legt fest, ob die Größenangabe für den Cache-Bereich in KB oder in MB erfolgt.

CACHE-SEGMENT-SIZE = *UNCHANGED / *32 / *16 / *8 / *4

Angabe welche Cache-Segmentgröße eingestellt werden soll.

Eine Veränderung der bisherigen Cache-Segmentgröße ist wirkungslos für Cache-Bereiche mit automatisiertem Caching (AutoDAB).

CACHE-SEGMENT-SIZE = *UNCHANGED

Die Cache-Segmentgröße soll unverändert bleiben.

CACHE-SEGMENT-SIZE = *32 / *16 / *8 / *4

Die Cache-Segmentgröße soll auf 32KB / 16KB / 8 KB / 4 KB verändert werden.

AREA = *UNCHANGED / *ADD-FILE(...)/ *REMOVE-FILE(...)/ *RESET-FILE(...)/ *ADD-PUBSET(...)/ *REMOVE-PUBSET(...)

Die Datenbasis eines ADM-PFA-Cache-Bereichs soll verändert werden:

- Bei einem dateispezifischen Cache-Bereich (eingerrichtet mit AREA=*FILE) können einzelne Dateien in den Cache aufgenommen oder aus dem Cache entfernt werden.
- Bei einem automatischen Cache-Bereich (eingerrichtet mit AREA=*BY-SYSTEM) können eine oder mehrere Dateien dauerhaft in den Cache aufgenommen oder daraus entfernt werden. Für diese Dateien kann auch eingestellt werden, dass sie wieder automatisch d.h. abhängig von der Beurteilung durch AutoDAB gecacht werden.
- Bei einem automatischen Cache-Bereich (eingerrichtet mit AREA=*BY-SYSTEM) kann ein Pubset dauerhaft in den Cache aufgenommen oder daraus entfernt werden.

AREA = *UNCHANGED

Die Datenbasis des Cache-Bereichs soll unverändert bleiben.

AREA = *ADD-FILE(...)

Die Datenbasis des Cache-Bereichs soll um eine bzw. mehrere Dateien erweitert werden.

FILE-NAME = <filename 1..54 without-vers>

Name der Datei, die in den spezifizierten Cache-Bereich aufgenommen werden soll.

FILE-NAME = <partial-filename 2..53>

*Nur für automatische Cache-Bereiche (eingrichtet mit AREA=*BY-SYSTEM):*

Teilqualifizierter Dateiname für eine Dateimenge, die in den spezifizierten Cache-Bereich aufgenommen werden soll.

AREA = *REMOVE-FILE(...)

Die Datenbasis des Cache-Bereichs soll um eine bzw. mehrere Dateien reduziert werden. Die Cache-Daten werden dabei auf die Platte(n) zurückgeschrieben und im Cache invalidiert.

FILE-NAME = <filename 1..54 without-vers>

Name der Datei, die aus dem spezifizierten Cache-Bereich entfernt werden soll.

FILE-NAME = <partial-filename 2..53>

*Nur für automatische Cache-Bereiche (eingrichtet mit AREA=*BY-SYSTEM):*

Teilqualifizierter Dateiname für eine Dateimenge, die aus dem spezifizierten Cache-Bereich entfernt werden soll.

AREA = *RESET-FILE(...)

*Nur für automatisierte Cache-Bereiche (eingrichtet mit AREA=*BY-SYSTEM):*

Die Datenbasis des automatischen Cache-Bereichs soll für eine bzw. mehrere Dateien so geändert werden, dass diese Dateien wieder automatisch, d.h. abhängig von der Beurteilung durch AutoDAB gecacht werden.

FILE-NAME = <filename 1..54 without-vers> / <partial-filename 2..53>

Name der Datei bzw. teilqualifizierter Dateiname für eine Dateimenge, die in dem spezifizierten Cache-Bereich wieder automatisch gecacht werden soll.

AREA = *ADD-PUBSET(...)

*Nur für automatisierte Cache-Bereiche (eingrichtet mit AREA=*BY-SYSTEM):*

Die Datenbasis des Cache-Bereichs soll um ein Pubset erweitert werden.

PUBSET = <cat-id 1..4>

Name des Pubset, das in den spezifizierten Cache-Bereich aufgenommen werden soll.

AREA = *REMOVE-PUBSET(...)

*Nur für automatisierte Cache-Bereiche (eingrichtet mit AREA=*BY-SYSTEM):*

Die Datenbasis des Cache-Bereichs soll um ein Pubset reduziert werden.

PUBSET = <cat-id 1..4>

Name des Pubset, das aus dem spezifizierten Cache-Bereich entfernt werden soll.

CACHING-MODE = *UNCHANGED / *READ / *READ-WRITE / *WRITE / *BY-CACHE-MEDIUM

Der Caching-Modus des Cache-Bereichs soll verändert werden. Dies ist nur für ADM-PFA-Cache-Bereiche möglich.

Bei der Änderung des Caching-Modus können zwei verschiedene „Richtungen“ unterschieden werden:

- Bei einem Wechsel von *READ nach *READ-WRITE/*WRITE/*BY-CACHE-MEDIUM bleiben die eingelagerten Lese-Daten erhalten, in Zukunft werden zusätzlich (oder bei *WRITE nur noch) Schreibdaten in den Cache eingelagert.
- Bei einem umgekehrten Wechsel (nach *READ) werden Daten ohne Plattenkopie auf die Platte(n) zurückgeschrieben, anschließend werden nur noch Lesedaten in den Cache eingelagert.

CACHING-MODE = *UNCHANGED

Der Caching-Modus bleibt unverändert.

CACHING-MODE = *READ

Der Cache-Bereich soll zu einem Lese-Cache verändert werden. Im Cache eingelagerte Schreibdaten müssen auf die Platte(n) zurückgeschrieben werden.

CACHING-MODE = *READ-WRITE

Der Cache-Bereich soll zu einem Lese-Schreib-Cache verändert werden.

CACHING-MODE = *WRITE

Der Cache-Bereich soll zu einem Schreib-Cache verändert werden.

CACHING-MODE = *BY-CACHE-MEDIUM

Der eingestellte Caching-Modus soll abhängig von Cache-Medium und Dateiattribut sein (siehe /START-DAB-CACHING-Kommando).

FORCE-OUT = *UNCHANGED / *AT-LOW-FILLING / *AT-HIGH-FILLING / *NO

Der Schwellwert zum asynchronen Zurückschreiben von Cache-Daten soll verändert werden. Damit wird beeinflusst, ob und ab wann Schreibdaten aus dem Cache auf die Platte(n) zurückgeschrieben werden (siehe Kommando /START-DAB-CACHING).

FORCE-OUT = *UNCHANGED

Der Schwellwert zum asynchronen Zurückschreiben von Cache-Daten soll unverändert bleiben.

FORCE-OUT = *AT-LOW-FILLING

Durch schwellwertgesteuerte Sicherungsläufe soll die Anzahl der Cache-Segmente, die nicht auf Platte zurückgeschrieben sind, möglichst klein gehalten werden. Das Zurückschreiben soll erfolgen, sobald der Cache zu 25% mit nicht zurückgeschriebenen Schreibdaten belegt ist.

FORCE-OUT = *AT-HIGH-FILLING

Für die Cache-Segmente dieses Cache-Bereichs sollen nur so viele Datensicherungen durchgeführt werden, wie erforderlich sind, um immer einen ausreichend großen Vorrat an Segmenten für neue Cache-Einlagerungen zur Verfügung zu haben. Das Zurückschreiben soll erfolgen, sobald der Cache zu 75% mit nicht zurückgeschriebenen Schreibdaten belegt ist.

FORCE-OUT = *NO

Die Daten dieses Cache-Bereichs sollen nicht in schwellwertgesteuerten Sicherungsläufen auf die Platte übertragen werden. Die Daten werden erst auf die Platte übertragen, wenn über das Kommando /STOP-DAB-CACHING der Cache-Bereich abgebaut wird.

Kommando-Returncode

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Ohne Fehler
	32	CMD0221	Interner SDF-Fehler
	64	CMD0216	Erforderliches Privileg fehlt
	64	NDB0002	Pubset mit Key-Platten kann nicht in Cache-Bereich ohne Keys aufgenommen werden
	64	NDB0005	Fehlende Berechtigung zum Kommandoaufruf
	64	NDB0006	Pubset kann nicht in einen File-Area-Cache aufgenommen werden
	64	NDB0010	Falsche Syntaxdatei-Version
	64	NDB0012	DVS-Fehler
	64	NDB0026	Datei ist nicht katalogisiert
	64	NDB0027	Datei kann nicht bedient werden, weil sie entweder eine Banddatei, durch HSMS migriert, eine Dateigruppe, eine Arbeitsdatei für SO-Migration oder eine Arbeitsdatei für SPACEOPT ist
	64	NDB0028	Datei bereits bedient
	64	NDB0029	Cache-Bereich konnte nicht vollständig auf Platte gesichert werden
	64	NDB0032	Datenbereiche auf einem User-PFA-Pubset, die von DAB bedient werden, können nicht in ADM-PFA-Cachebereichen bedient werden
	64	NDB0034	Datei auf Key-Platte kann nicht in Cache-Bereich ohne Keys aufgenommen werden
	64	NDB0055	Daten auf GS-Volumes werden nicht bedient
	64	NDB0061	Daten des Volumes können nicht in zwei verschiedenen GS-Partitionen bedient werden
	64	NDB0071	Für die angegebene Datei ist wegen Dateiverschlüsselung kein Schreib-Caching möglich
	64	NDB0072	Benutzerkennung der angegebenen Datei ist unbekannt
	64	NDB0080	Caching von Daten im Home-Pubset ist in einem Schreib- oder Schreib-Lese-Cache nicht erlaubt

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	64	NDB0081	Caching von Daten im Home-Pubset im Parallel-HIPLEX mit Cache-Medium GS zusammen mit einem Schreib- oder Schreib-Lese-Cache nicht erlaubt
	64	NDB0096	Die Modifikation konnte entweder wegen Speicherengpass, GS-Zugriffsfehler, Engpass im GS-Speicher, Cache-Sicherungsfehler oder Fehler bei einer BS2000-internen Funktion nicht durchgeführt werden
	64	NDB0097	Der Cache-Bereich ist unbekannt, mehrfach vorhanden oder rekonfiguriert worden
	64	NDB0098	Pubset nicht lokal importiert
	64	NDB0099	Pubset aus GS-Volumes wird nicht bedient
	64	NDB0100	Pubset wird bereits bedient
	64	NDB0101	Mehr als ein SM-Pubset für Schreib-Lese-Caching angegeben
	64	NDB0103	Dateikatalog kann nicht bedient werden (Fehler)
	64	NDB0110	SM-Pubset enthält kein cache-bares Volume-Set
	64	NDB0111	Für den Cache-Bereich ist ein ADD-FILE oder REMOVE-FILE nicht zulässig
	64	NDB0112	Datei liegt auf nicht belegtem Platten-Volume
	64	NDB0113	Die Cache-Größe von Cache-Bereichen mit dynamischer Cache-Größe kann nicht explizit geändert werden
	64	NDB0114	Parameter-Fehler bei Erweiterung: neue Größe ist kleiner gleich alter Größe
	64	NDB0115	Parameter-Fehler bei Reduktion: neue Größe ist größer gleich alter Größe
	64	NDB0116	Modifikation der Cache-Segment-Größe ist bei automatischen Caching nicht möglich
	64	NDB0117	Größe eines User-PFA-Cache-Bereichs für ein shared Pubset kann nicht modifiziert werden
	64	NDB0118	Modifikation des Cache-Bereichs auf Caching-Mode *WRITE/*READ-WRITE ist nicht möglich, da Dateien auf dem Home-Pubset bedient werden
	64	NDB0119	Das Kommando kann zur Zeit nicht ausgeführt werden, da bereits ein anderes MODIFY-DAB-CACHING-Kommando ausgeführt wird
	64	NDB0120	Parameter-Fehler beim Kommando MODIFY-DAB-CACHING: die Datei(en) werden nicht vom angegebenen Cache-Bereich bedient
	64	NDB0121	Für einen User-PFA-Cache-Bereich ist ein Umschalten des Caching-Mode nicht erlaubt
	64	NDB0123	Schreib-Caching kann im Global Storage nicht eingerichtet werden, da im Cache-Bereich neben einem SM-Pubset noch weitere Pubsets gecacht werden
	64	NDB0124	Neue Cache-Segment-Größe ist gleich der alten Cache-Segment-Größe

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	64	NDB0125	Die Cache-Größe oder die Cache-Segment-Größe kann wegen eines vorangegangenen GS-Zugriffsfehlers nicht modifiziert werden
	64	NDB0126	GS-Partition ist reserviert für PFA-Cache-Bereiche von shared Pubsets
	64	NDB0127	Datei kann im angegebenen Cache-Bereich nicht bedient werden
	64	NDB0129	Modifikation der Cache-Segment-Größe eines Cache-Bereichs ohne Cache-Speicher ist nicht möglich
	64	NDB0155	Partieller Dateinamen werden nicht unterstützt, da kein Cache-Bereich mit automatischen Caching vorliegt
	64	NDB0156	Parameter RESET-FILE wird für angegebenen Cache-Bereich nicht unterstützt
	64	NDB0158	Cache-Bereich ist wegen Mangel an Arbeitsspeicher oder Speicher im Global Storage reduziert worden.
	64	NDB0159	Datei kann wegen Mangel an Arbeitsspeicher oder Speicher im Global Storage nicht in Cache-Bereich aufgenommen werden.
	64	NDB0160	SM-Pubset kann nicht in einen Schreib-Cache in der Partition auf dem Global Storage eingefügt werden
	64	NDB0161	Pubset kann wegen Pubset-Import nicht aus dem Cache-Bereich entfernt werden
	64	NDB0162	Die Bearbeitung eines Pubsets ist beim Zugriff auf ein bestimmtes Volume abgebrochen worden
	64	NDB0163	Die Bearbeitung eines Pubsets ist beim Zugriff auf ein Volume abgebrochen worden
	64	NDB0165	Die Bearbeitung eines Pubsets ist beim Zugriff auf ein bestimmtes Volume unterbrochen worden. Der Abschluss der Bearbeitung ist unbekannt
	64	NDB0166	Die Bearbeitung eines Pubsets ist beim Zugriff auf ein Volume unterbrochen worden. Der Abschluss der Bearbeitung ist unbekannt
	64	NDB0168	Parameter-Fehler: zu entfernendes Pubset wird von DAB im Cache-Bereich nicht bedient
	64	NDB0169	Im Cache-Bereich wird bereits die maximale Anzahl Pubsets bedient
	64	NDB0170	Parameter-Fehler: aufzunehmendes Pubset wird von DAB im Cache-Bereich nicht bedient
	64	NDB0177	Die Konfiguration eines Cache-Bereichs kann während einer Hauptspeicher-Rekonfiguration nicht modifiziert werden
	64	NDB0197	Pubset kann wegen Mangel an Arbeitsspeicher oder Speicher im Global Storage nicht in Cache-Bereich aufgenommen werden.
	65	CMD2241	Subsystem DAB nicht geladen

Hinweise

1. Behandlung von Dateien, die der Angabe verschiedenen teilqualifizierten Dateinamen entsprechen:

Durch die Angabe teilqualifizierter Dateinamen beim Operanden AREA=*ADD-FILE(...)/REMOVE-FILE(...)/RESET-FILE(...) lassen sich Teilmengen von Dateien bilden, die von der Festlegung einer gegebenen Obermenge von Dateien abweichen. Sollen z.B. die Dateien, die mit dem Teilnamen :<catid>:\$TSOS.SYS. beginnen, nicht in den automatischen Cache-Bereich aufgenommen werden, so geschieht dies durch:

```
/MODIFY-DAB-CACHING CACHE-ID=<cache-id>,AREA=*REMOVE-FILE(SYS.)
```

Andererseits sollen aber Dateien, die mit dem :<catid>:\$TSOS.SYS.SDF. beginnen, immer gecacht werden. Mit folgendem Kommando werden diese Dateien immer gecacht:

```
/MODIFY-DAB-CACHING CACHE-ID=<cache-id>,AREA=*ADD-FILE(SYS.SDF.)
```

In diesem Fall werden Dateien, die mit dem :<catid>:\$TSOS.SYS.<xyz>. beginnen und xyz <> SDF ist, nicht gecacht. Die Reihenfolge der Kommandos muss aber in der angegebenen Weise erfolgen. Bei umgekehrter Angabe würden sonst auch alle Dateien mit :<catid>:\$TSOS.SYS.SDF. nicht gecacht.

Die Angabe eines kürzeren Präfix hebt alle vorher gemachten Angaben für längere, teilqualifizierte oder vollständige Dateinamen auf, die mit diesem Präfix beginnen.

2. Umbenennung von Dateien:

Wenn eine Datei umbenannt wird, die mit ADD-FILE zur Datenbasis des Cache-Bereichs hinzugenommen bzw. mit REMOVE-FILE aus der Datenbasis entfernt worden ist, behält sie diese Eigenschaft auch nach der Umbenennung.

Wenn eine Datei umbenannt wird, die durch Angabe eines teilqualifizierten Dateinamens mit ADD-FILE zur Datenbasis des Cache-Bereichs hinzugenommen bzw. mit REMOVE-FILE aus der Datenbasis entfernt worden ist, behält sie diese Eigenschaft auch nach der Umbenennung.

Wenn eine Datei umbenannt wird, die durch Angabe eines teilqualifizierten Dateinamens mit ADD-File hinzugenommen bzw. REMOVE-FILE entfernt) wurde (in diesen Fällen verliert die Datei diese Eigenschaft, oder auf die weder ein ADD-FILE oder noch ein REMOVE-FILE angewendet worden ist, so übernimmt sie die Eigenschaft bzgl. der Zugehörigkeit zur Datenbasis, die für den neuen Dateinamen gilt. Erhält die Datei einen neuen Namen, der zu einer vorangegangenen Angabe eines teilqualifizierten Dateinamens passt, so wird sie zur Datenbasis hinzugefügt, wenn der teilqualifizierte Dateiname bei ADD-FILE angegeben wurde. Umgekehrt gilt dies, wenn der teilqualifizierte Dateiname bei REMOVE-FILE angegeben wurde. Sonst entscheidet DAB über die Cache-Würdigkeit der Datei.

3. Modifikation der Cache-Segmentgröße

Bei der Modifikation der Cache-Segmentgröße bei einem User-PFA-Cache oder einem File-Area-Cache ist es möglich, dass die alte Cache-Größe nicht wieder eingestellt werden kann und der Cache mit einer gemeldeten kleineren Cache-Größe weitergeführt wird.

4. Konkurrierende Cache-Bereiche

Die aktuelle Größe eines Cache-Bereichs im Hauptspeicher (MEMORY =*BELOW-MIN-MEM-SIZE/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE/*ANY) kann deshalb zu groß sein, weil er zuerst eingerichtet wurde. Ein anderer Cache-Bereich, der später mit dieser MEMORY-Einstellung eingerichtet wurde, ist deshalb zu klein. Dies ist ein Fall, in dem die aktuellen Größen der Cache-Bereiche geändert werden sollten.

Dazu muss die eingestellte Größe des größeren Cache-Bereichs verringert werden. Nach Abschluss dieser Verringerung und einer Wartezeit von ca. zwei Minuten sollte sich die aktuelle Größe des kleineren Cache-Bereichs erhöht haben (siehe Kommando /SHOW-DAB-CACHING). Wenn die Erhöhung nicht ausreichend ist, dann muss die Größe des größeren Cache-Bereichs nochmals verringert werden. Wenn die Erhöhung ausreichend ist, dann kann die Größe des größeren Cache-Bereichs wieder auf den ursprünglichen Wert gesetzt werden.

MODIFY-DAB-PARAMETERS

DAB-Subsystem-Parameter dynamisch ändern

Anwendungsbereich: System-Tuning

Privilegierung: TSOS

Funktionsbeschreibung

Mit dem Kommando /MODIFY-DAB-PARAMETERS können ausgewählte Subsystem-Parameter des DAB dynamisch geändert werden. Die Änderung der Subsystem-Parameter ist nur wirksam bis zur nächsten Änderung bzw. bis zum Ende der DAB-Session (Entladen des Subsystems DAB).

Format

MODIFY-DAB-PARAMETERS

Kurzname: **MDDABP**

**ON-DUAL-GS-ERROR = *UNCHANGED / *STD / *CONTINUE-GS-ACCESS /
*CONTINUE-CACHING-MODE-READ / *HOLD-GS-ACCESS / *BY-OPERATOR**

Operandenbeschreibung

**ON-DUAL-GS-ERROR= *UNCHANGED / *STD / *CONTINUE-GS-ACCESS /
*CONTINUE-CACHING-MODE-READ / *HOLD-GS-ACCESS / *BY-OPERATOR**

Legt fest, nach welcher Regel DAB auf Dual-GS-Zugriffsfehler reagieren soll.

ON-DUAL-GS-ERROR = *UNCHANGED

Die Regel, wie DAB auf Dual-GS-Zugriffsfehler reagieren soll, wird nicht verändert.

ON-DUAL-GS-ERROR = *STD

DAB reagiert auf Dual-GS-Zugriffsfehler, wie in der Subsystemparameterdatei festgelegt wurde.

ON-DUAL-GS-ERROR = *CONTINUE-GS-ACCESS

Wenn wenigstens auf eine GS-Unit einer Dual-Partition noch zugegriffen werden kann, gilt der Zugriff als erfolgreich ausgeführt (Mono-Betrieb).

ON-DUAL-GS-ERROR = *HOLD-GS-ACCESS

Tritt ein Dual-GS-Fehler auf, so gilt der Speicherzugriff als nicht erfolgreich ausgeführt. Datentransferaufträge werden mit einer E/A-Fehleranzeige terminiert (Einschalten des Domino-Modus).

ON-DUAL-GS-ERROR = *CONTINUE-CACHING-MODE-READ

Tritt ein Dual-Access-Fehler auf, wird ggf. für alle betroffenen Cache-Bereiche ein Zurückschreiben der Cache-Daten durchgeführt und die Cache-Bereiche auf Lese-Caching umgestellt. Nach Beheben des Fehlerzustands wird der ursprüngliche Caching-Modus wieder aufgenommen.

ON-DUAL-GS-ERROR = *BY-OPERATOR

Tritt ein Dual-Access-Fehler auf, so wird für jeden betroffenen Cache-Bereich bei der Systembetreuung nachgefragt, wie auf den Fehler zu reagieren ist.

Mögliche Antworten sind (siehe auch [Seite 148](#)):

- C = CONTINUE-GS-ACCESS (Mono-Mode)
- R = CONTINUE-CACHING-MODE-READ (Lese-Caching)
- S = STOP (Cache-Bereich auflösen)

Kommando-Returncode

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Ohne Fehler
	32	NDB0005	Fehlende Berechtigung zum Kommandoaufruf
	64	CMD0216	Erforderliches Privileg fehlt
	64	NDB0010	Falsche Syntaxdatei-Version
	64	NDB0153	Systemfehler bei Kommando-Ausführung
	65	CMD2241	Subsystem nicht vorhanden

SHOW-DAB-CACHING

Information über die aktuelle DAB-Konfiguration einholen

Anwendungsbereich: SYSTEM-TUNING

Privilegierung: TSOS
SW-MONITOR-ADMINISTRATION

Funktionsbeschreibung

Das Kommando SHOW-DAB-CACHING informiert die Systembetreuung über die aktuell installierten Cache-Bereiche in den Cache-Medien Hauptspeicher und GS. Die Auswahl der Cache-Bereiche, für die eine Ausgabe erfolgen soll, kann sowohl über die Cache-ID als auch über das Cache-Medium erfolgen. Die angeforderte Information kann alle Statusdaten, eine Zusammenfassung der Statistikdaten oder (bei AREA=*BY-SYSTEM) die aktuell bedienten und unbedienten Datenbereiche für jeden Cache-Bereich umfassen.

Die Information kann sowohl über ADM-PFA-Cache-Bereiche als auch über PFA-Cache-Bereiche angefordert werden.



Die von openSM2 ausgegebenen Werte beziehen sich auf das jeweils letzte Zeitintervall und unterscheiden sich deshalb in der Regel von den bei /SHOW-DAB-CACHING ausgegebenen kumulierten Statistikwerten.

Das Kommando unterstützt die strukturierte Ausgabe in S-Variable (siehe [Seite 108](#)).

Format

SHOW-DAB-CACHING	Kurzname: SHDABC
<pre> CACHE-ID = <u>*ALL</u> / <alphanum-name 1..32> , CACHE-MEDIUM = <u>*ALL</u> / *MAIN-MEMORY / *GS(...) *GS(...) PARTITION-ID = <u>*ALL</u> / <name 1..8> , INFORMATION = *STD / *SUMMARY / *SYSTEM-CACHED-FILES(...) *SYSTEM-CACHED-FILES(...) CACHING = <u>*ANY</u> / *ACTIVE / *SUSPENDED </pre>	

Operandenbeschreibung

CACHE-ID = *ALL / <alphanum-name 1..32>

Gibt an, über welchen Cache-Bereich Information ausgegeben werden sollen.

CACHE-ID = *ALL

Die Konfigurations- und Statistikdaten aller vorhandenen Cache-Bereiche sollen ausgegeben werden.

CACHE-ID = <alphanum-name 1..32>

Name des Cache-Bereichs, für den die Konfigurations- und Statistikdaten ausgegeben werden sollen.

CACHE-MEDIUM = *ALL / *MAIN-MEMORY / *GS(...)

Legt das Cache-Medium des anzuzeigenden Cache-Bereichs fest.

CACHE-MEDIUM = *ALL

Der über CACHE-ID festgelegte Cache-Bereich wird angezeigt.

CACHE-MEDIUM = *MAIN-MEMORY

Der über CACHE-ID festgelegte Cache-Bereich wird angezeigt, sofern es sich dabei um einen Hauptspeicher-Cache-Bereich handelt.

CACHE-MEDIUM = *GS(...)

Der über CACHE-ID festgelegte Cache-Bereich wird angezeigt, sofern es sich dabei um einen Globalspeicher-Cache-Bereich handelt.

PARTITION-ID = *ALL / <name 1..8>

Legt die DAB-Partition des Globalspeichers fest, in der nach dem im Operanden CACHE-ID angegebenen DAB-Cache-Bereich gesucht wird.

PARTITION-ID = *ALL

Der im Operanden CACHE-ID angegebene DAB-Cache-Bereich wird angezeigt, egal in welcher DAB-Partition des Globalspeichers er gefunden wird.

PARTITION-ID = <name 1..8>

Schränkt die Suche nach dem im Operanden CACHE-ID angegebenen DAB-Cache-Bereich auf eine bestimmte DAB-Partition des Globalspeichers ein.



Nach einer Rekonstruktion von GS-Cache-Bereichen von einem anderem System aus können ADM-PFA-Cache-Bereiche mit gleicher Cache-ID existieren. Sie werden über den Namen der GS-Partition unterschieden, auf der sie liegen. Durch die Spezifikation von CACHE-MEDIUM=*GS(PARTITION-ID=...) lässt sich der jeweilige Cache-Bereich genau adressieren.

Wird PARTITION-ID=*ALL angegeben, so werden alle Cache-Bereiche der angegebenen Cache-ID in allen GS-Partitionen angezeigt.

INFORMATION = *STD / *SUMMARY / *SYSTEM-CACHED-FILES(...)

Legt die Art der auszugebenden Information fest.

INFORMATION = *STD

Zu einem Cache-Bereich werden alle Informationen einschließlich Volume-/Datei-Liste angezeigt.

INFORMATION = *SUMMARY

Zu einem Cache-Bereich werden globale Informationen (ohne Volume-/Datei-Liste, aber mit kumulierten Statistikdaten) angezeigt.

INFORMATION = *SYSTEM-CACHED-FILES(...)

Bei Cache-Bereichen mit automatisiertem Caching kann die Auswahl der Dateien, für die Informationen angezeigt werden, eingeschränkt werden.

CACHING = *ANY / *ACTIVE / *SUSPENDED

Legt die Auswahl der Dateien fest, über die Informationen ausgegeben werden sollen.

CACHING = *ANY

Alle von DAB erfassten Dateien werden berücksichtigt.

CACHING = *ACTIVE

Die Informationen werden über die aktuell bedienten Dateien ausgegeben.

CACHING = *SUSPENDED

Die Informationen werden über alle Dateien ausgegeben, deren Caching (vorübergehend) gestoppt wurde.

Kommando-Returncode

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Ohne Fehler
	32	CMD0221	Interner SDF- Fehler
	64	CMD0216	Erforderliches Privileg fehlt
	64	CMD2009	Fehler bei Erzeugung der S-Variablen
	64	NDB0005	Fehlende Berechtigung zum Kommandoaufruf
	64	NDB0010	Falsche Syntax-Datei-Version
	64	NDB0019	Cache-Bereich im angegebenen Medium unbekannt
	64	NDB0024	Kein Cache-Bereich aktiv
	64	NDB0068	Cache-Bereich ist unbekannt
	64	NDB0069	Kein Cache-Bereich im angegebenen Medium aktiv
	64	NDB0079	Kommando wegen Systemfehler nicht ausgeführt
	65	CMD2241	Subsystem nicht vorhanden

Ausgabeformat

Für jeden ausgewählten Cache-Bereich wird folgende Information ausgegeben:

- Name des Cache-Bereichs (Cache-ID)
Bei ADM-PFA-Cache-Bereichen ist der Name beim Kommando /START-DAB-CACHING frei wählbar (DEFAULT=BUFFER#nnn), bei PFA-Cache-Bereichen entspricht der Name der Pubset-ID (SF-Pubset) bzw. der Volume-Set-ID (SM-Pubset).
- Cache-Medium des Cache-Bereichs
Cache-Medium, das von diesem Cache-Bereich genutzt wird:
Main-Memory (MM) / Global Storage (GS).
- Globalspeicher-spezifische Daten
 - GS-Unit-Spezifikation
GS-Unit 1, 2 oder DUAL, gibt die von diesem Cache-Bereich verwendete GS-Unit und den Datenhaltungsmodus des Cache-Bereichs an.
 - GS-Partition-ID
Genutzte Partition dieses Cache-Bereichs.
 - Status der GS-Partition:

OPERABLE:	Partition ist verfügbar
MONO:	Beim Zugriff auf eine Dual-Partition wurde ein Fehler bei einer GS-Unit festgestellt; Caching wird auf einer GS-Unit weitergeführt.
DEFECT:	Beim Zugriff auf das Cache-Medium wurde ein Fehler festgestellt, Cache-Daten sind ggf. nicht mehr lesbar.
- Freier Bereich der aktuellen Partition (bei Cache-Medium GS)
- Eingestellte (gewünschte) Größe des Cache-Bereichs (bei Cache-Medium Main Memory und GS)
Diese kann bei ADM-PFA-Cache-Bereichen durch Spezifikation von AREA=*BY-FILE variabel sein. Dies wird durch einen Zusatz „(BY-FILE)“ kenntlich gemacht.
- Aktuelle Größe des Cache-Bereichs (bei Cache-Medium Main Memory und MEMORY=*ANY/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE/*BELOW-MIN-MEM-SIZE)
Diese kann sich bei ADM-PFA-Cache-Bereichen durch Spezifikation von MEMORY=*ANY/ *ABOVE-MIN-MEM-SIZE von der eingestellten (gewünschten) Größe unterscheiden. Dies wird durch einen Zusatz „(ANY)“, „(ABOVE)“ oder „(BELOW)“ kenntlich gemacht.
- Segmentgröße des Cache-Bereichs (nicht bei AutoDAB)

- Caching-Modus (READ, READ-WRITE, WRITE, USER-PFA oder BY-CACHE-MEDIUM)
Bei den Caching-Modi ungleich READ darüber hinaus die Information, ab welchem Cache-Füllungsgrad die Schreibdaten des Cache-Bereichs auf den externen Datenträger zurückgeschrieben werden (Operand FORCE-OUT).
Bei Ausfall bzw. Wegschalten einer GS-Unit bei Cache-Bereichen mit GS-UNIT=*DUAL und Fehlerbehandlungseinstellung „READ“ (siehe [Kapitel „Fehlerbehandlung“ auf Seite 145](#)) wird nach dem Umschalten in den Lese-Modus der Zusatz „(READ-ONLY)“ ausgegeben.

Während des Auflösens des Cache-Bereichs wird bei den oben genannten Caching-Modi ausgegeben, zu welchem Anteil Schreibdaten bisher auf die zugehörigen externen Datenträger zurückgeschrieben wurden (DESTAGED).
- Unterstützung shared belegter Platten (bei AREA=*FILE)
Festlegung, ob bei Lese-Caching ein Datenbereich auch dann bedient werden soll, wenn die zugehörige Platte bei der Erstbelegung im Shared Private Disk- bzw. Shared Pubset-Modus betrieben wird; bei Schreib-Caching wird der Datenbereich nicht bedient.
Die Information wird nur bei SHARED-DISK-SUPPORT=*YES ausgegeben.
- Beginn des aktuellen Monitoring-Intervalls mit Datum/Uhrzeit
- Evtl. Ende des Monitoring-Intervalls mit Datum/Uhrzeit, falls inzwischen Statistikwerte übergelaufen sind

Bei INFORMATION=*STD oder =*SYSTEM-CACHED-FILES(...) wird zusätzlich eine Liste der bedienten Datenbereiche ausgegeben:

- Für Cache-Bereiche mit automatisiertem Caching zuerst die Liste der spezifizierten Datenträger (Pubsets/Privatplatten) mit Katalogkennung bzw. VSN
- Dateiname (AREA=*FILE/*BY-SYSTEM oder PFA)
- Bedienter Datenbereich (Datei: Größe in LHP)
- Bei INFORMATION=*SYSTEM-CACHED-FILES(CACHING=*ANY) zusätzlich der Anteil des von dieser Datei belegten Cache-Speichers (CACHE-USE)

- Betriebszustand des bedienten Datenbereichs (SERVICE)
 - Information, ob der Bereich momentan von DAB bedient wird (Y) oder nicht (N)
 - Angabe, ob die Platte shared belegt ist (N(SHARED) bzw. Y(SHARED))
 - Information, dass Cache-Bereich soeben aufgelöst wird (Y(STOPPED))
 - Information, dass Datei bedient wird und verschlüsselt ist (Y(ENCRYPTED))

Beispiel

```
% :CN31:$TSOS.FALAST.2.FILE.004.3ALE
:%          1-129      Y(ENCRYPTED)    7068868    100%    2512446    0%
% :CN31:$TSOS.FALAST.2.FILE.007.3ALH
%          1-129      Y(ENCRYPTED)    4915150    100%    2662941    0%
```

Bei Dateien:

- Information, dass Datei / Teilqualifikation bedient wird (Y).
 - Information, ob Datei nicht bedient (N) oder nicht bedient wird und geschlossen ist (N(CLOSED)).
 - Information, ob eine shared Datei bedient (Y(SHARED)) oder nicht bedient (N(SHARED)) wird.
 - Information, dass Datei teilweise bedient (Y(PARTIAL)) wird, da sie über mehrere Platten verteilt ist, von denen nicht alle exklusiv belegt sind.
 - Cache-Daten des Datenbereichs konnten bei der letzten Sicherung des Datenbereichs wegen eines Hardware- oder Software-Fehlers nicht gesichert werden (Y(PINNED-DATA) bzw. N(PINNED-DATA))
 - Daten-Beschreibung des DAB und des Disk-Space-Allocator stimmen wegen Fehler nicht mehr überein (N(INVALID)).
 - Information, dass Datei / Teilqualifikation explizit ausgeschlossen wurde (N(REMOVED)).
 - Information, dass Datei / Teilqualifikation explizit bedient wird (Y(MANDATORY)).
 - Information, dass die verschlüsselte Datei bedient (Y(ENCRYPTED)) oder nicht bedient (N(ENCRYPTED)) wird. Verschlüsselte Dateien werden nicht schreib-gecacht.
 - Information, dass die verschlüsselte Datei explizit gecacht wird (Y(MAND/CRYPT)). Ein Schreib-Caching findet auch für diese Datei nicht statt.
 - Information, dass verschlüsselte Datei nicht bedient wird, da sie geschlossen ist (N(CLOSED/CRYPT)).
 - Information, dass verschlüsselte und shared Datei bedient wird (Y(SHARED/CRYPT)), sie wird aber nicht schreib-gecacht.
 - Information, dass eine verschlüsselte und shared Datei explizit gecacht wird (Y(SH/MAND/CRYPT)), sie wird aber nicht schreib-gecacht.
- Statistik über die auf den jeweiligen Daten-Bereich erfolgten Lese- und Schreibzugriffe und die zugehörigen Hitraten.

Bei INFORMATION=*SUMMARY wird zusätzlich eine Statistik über die auf den jeweiligen Cache-Bereich erfolgten Lese- und Schreibzugriffe und die zugehörigen Hitraten ausgegeben.

Für Cache-Bereiche mit automatisiertem Caching ist die Statistik unterteilt nach den aktuell gepufferten Dateien (CACHED), diese klassifiziert nach sequenziell bearbeiteten (SEQUENTIAL), random bearbeiteten (RANDOM) und noch undefiniertem Zugriffsverhalten (UNDEFINED), die vom Caching ausgeschlossenen Dateien (UNCACHED) und die bereits geschlossenen Dateien (CLOSED).



Handelt es sich bei dem auszugebenden Cache-Bereich um einen User-PFA-Cache-Bereich auf einem Shared-Pubset, können nach einer Rekonfiguration im Parallel HIPLEX temporär mehrere Cache-Bereiche gleichen Namens auf dem System des Pubset-Master existieren. Diese Cache-Bereiche werden jeweils einzeln (mit anschließender Dateiliste bei INFORMATION=*ALL) ausgegeben. Die zusätzlich vorhandenen Cache-Bereiche werden nach dem Zurückschreiben der Cache-Daten wieder aufgelöst.

Ausgabe in S-Variable

Die S-Variablen bilden eine Struktur mit Elementen für jeden Cache-Bereich. Die Unterstrukturen für die Datei-/Volume-Listen bzw. die Statistikdaten werden für jeden Cache-Bereich erzeugt.

Mit dem Operanden INFORMATION des /SHOW-DAB-CACHING-Kommandos wird festgelegt, welche S-Variablen mit Werten versorgt werden. Folgende Angaben sind im Operanden INFORMATION möglich:

Wert des Operanden INFORMATION	gekürzte Schreibweise in Tabelle
INFORMATION = *STD / *SYSTEM-CACHED-FILES	1
INFORMATION = *SYSTEM-CACHED-FILES	2
INFORMATION = *SUMMARY	3

Zusätzliche Bedingungen, welche die Versorgung der S-Variablen mit Werten festlegen:

Zusätzliche Bedingungen	gekürzte Schreibweise in Tabelle
var(*LIST).AREA = *FILE / *BY-SYSTEM	a
var(*LIST).AREA = *FILE / *USER-PFA / *BY-SYSTEM	b
var(*LIST).AREA = *FILE / *USER-PFA	c
var(*LIST).AREA = *BY-SYSTEM	d
var(*LIST).CACHE-MED = *GS	e
var(*LIST).GS-UNIT = *DUAL, Ausfall einer GS-Unit und Fehlerbehandlung READ eingestellt	f

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
AREA-Spezifikation: ADM-PFA-Cache-Bereich (AREA=*FILE / *BY-SYSTEM) bzw. User-PFA-Cache-Bereich (CACHED-FILE=*BY-SYSTEM- SELECTED / sonstige) *FILE=Ausgabe erfolgt dateispezi- fisch *USER-PFA=Ausgabe erfolgt dateispezifisch *BY-SYSTEM=Ausgabe erfolgt dateispezifisch	var(*LIST).AREA-TYPE	S	*FILE *USER-PFA *BY-SYSTEM	
Name des Cache-Bereichs	var(*LIST).CACHE-ID	S	<c-string 1..32>	
Cache-Medium des Cache- Bereichs *MAIN-MEM=Hauptspeicher- Cache-Bereich *GS=Globalspeicher-Cache- Bereich	var(*LIST).CACHE-MED	S	*MAIN-MEM *GS	
Segmentgröße des Cache- Bereichs (nicht bei AutoDAB)	var(*LIST).CACHE-SEGMENT-SIZE	I	*UNDEF <integer 4..32>	
Angeforderte Größe des Cache- Bereichs	var(*LIST).CACHE-SIZE	I	<integer 1..8388608>	
Angabe der Größe des Cache- Bereichs in: *KB=Kilobyte *MB=Megabyte	var(*LIST).SIZE-DIM	S	*KB *MB	
Aktuelle Größe des Cache- Bereichs	var(*LIST).CACHE-SIZE-ACTUAL	I	<integer 1..8388608>	a
Angabe der aktuellen Größe des Cache-Bereichs in: *KB=Kilobyte *MB=Megabyte	var(*LIST).SIZE-DIM-ACTUAL	S	*KB *MB	a
Lage des Cache-Bereichs im Hauptspeicher	var(*LIST).MEMORY	S	*ABOVE *BELOW *ANY	a
Anteil des von den Datenberei- chen belegten Cache-Speichers	var(*LIST).CACHE-USE-RATIO	I	<integer 0..100>	3c
Anteil des von den Dateien beleg- ten Cache-Speichers bei AREA=*BY-SYSTEM	var(*LIST).CACHED.CACHE-USE-RATIO	I	<integer 0..100>	3d
Anzahl der gepufferten Dateien bei AREA=*BY-SYSTEM	var(*LIST).CACHED.NUM-OF-FILE	i	<integer 0..4294967296>	3d

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Anzahl der Lesezugriffe auf die gepufferten Dateien bei AREA=*BY-SYSTEM	var(*LIST).CACHED.NUM-OF-READ	I	<integer 0..4294967296>	3d
Anzahl der Schreibzugriffe auf die gepufferten Dateien bei AREA=*BY-SYSTEM	var(*LIST).CACHED.NUM-OF-WRITE	I	<integer 0..4294967296>	3d
Lese-Hitrate der gepufferten Dateien bei AREA=*BY-SYSTEM	var(*LIST).CACHED.READ-HIT-RATIO	I	<integer 0..100>	3d
Schreib-Hitrate der gepufferten Dateien bei AREA=*BY-SYSTEM	var(*LIST).CACHED.WRITE-HIT-RATIO	I	<integer 0..100>	3d
Caching-Modus *READ=Lese-Caching *READ-WRITE=Schreib-Lese-Caching *WRITE=Schreib-Caching *USER-PFA=in Abhängigkeit vom Dateieigenschaften *BY-MED=in Abhängigkeit vom Cache-Medium	var(*LIST).CACHING-MODE	S	*READ *READ-WRITE *WRITE *USER-PFA *BY-MED	
Anzahl der geschlossenen Dateien	var(*LIST).CLOSE.NUM-OF-FILES	I	<integer 0..4294967296>	3d
Anzahl der Lese-Zugriffe, die auf bereits geschlossene Dateien erfolgt sind	var(*LIST).CLOSE.NUM-OF-READ	I	<integer 0..4294967296>	3d
Anzahl der Schreib-Zugriffe, die auf bereits geschlossene Dateien erfolgt sind	var(*LIST).CLOSE.NUM-OF-WRITE	I	<integer 0..4294967296>	3d
Lese-Hitrate der geschlossenen Dateien	var(*LIST).CLOSE.READ-HIT-RATIO	I	<integer 0..100>	3d
Schreib-Hitrate der geschlossenen Dateien	var(*LIST).CLOSE.WRITE-HIT-RATIO	I	<integer 0..100>	3d
Anteil des von der Datei belegten Cache-Speichers	var(*LIST).FILE(*LIST).CACHE-USE-RATIO	I	<integer 0..100>	2d
Dateiname	var(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME	S	<c-string 1..54>	1b
Größe der Datei	var(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE	I	<integer 0..16777216>	1b
Anzahl der Lesezugriffe	var(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READS	I	<integer 0..4294967296>	1b
Anzahl der Schreibzugriffe	var(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITES	I	<integer 0..4294967296>	1b
Lese-Hitrate	var(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO	I	<integer 0..100>	1b

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
<p>Betriebszustand der bedienten Datei</p> <p>*Y=Datei bzw. Teilqualifikation wird momentan von DAB bedient</p> <p>*Y(SHARED)=Datei auf shared Platte wird bedient</p> <p>*Y(STOP)=Cache-Bereich wird soeben aufgelöst</p> <p>*Y(PARTIAL)=Datei wird teilweise bedient, da sie über mehrere Platten verteilt ist, von denen nicht alle exklusiv belegt sind</p> <p>*Y(MANDATORY)= Datei bzw. Teilqualifikation, deren Caching mit /MODIFY-DAB-CACHING explizit vorgeschrieben ist.</p> <p>*Y(PINNED-DATA)=</p> <p>*N(PINNED-DATA)=</p> <p>Cache-Daten des Datenbereichs konnten bei der letzten Sicherung des Datenbereichs wegen eines Hardware- oder Software-Fehlers nicht gesichert werden</p> <p>*N(INVALID)=Daten-Beschreibung des DAB und des Disk-Space-Allocator stimmen wegen Fehler nicht mehr überein</p> <p>*N(SHARED)=Datei auf shared Platte wird nicht bedient</p> <p>*N(CLOSE)=Datei ist geschlossen</p> <p>*N(DELETED)=Datei wird gerade gelöscht</p> <p>*N(SUSPENDED)=Datei ist wegen schlechter Cache-Nutzung vom Caching ausgeschlossen</p> <p>*N(REMOVED)=Datei bzw. Teilqualifikation wurde explizit mit /MODIFY-DAB-CACHING vom Caching ausgeschlossen</p> <p>*N=Bereiche werden momentan nicht von DAB bedient</p> <p>*UNDEF=Status konnte nicht ermittelt werden</p> <p>...</p>	var(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE	S	<p>*Y</p> <p>*Y(SHARED)</p> <p>*Y(STOP)</p> <p>*Y(PARTIAL)</p> <p>*Y(MANDATORY)</p> <p>*Y(PINNED-DATA)</p> <p>*N(PINNED-DATA)</p> <p>*N(INVALID)</p> <p>*N(SHARED)</p> <p>*N(CLOSE)</p> <p>*N(DELETED)</p> <p>*N(SUSPENDED)</p> <p>*N(REMOVED)</p> <p>*N</p> <p>*UNDEF</p> <p>*N(ENCRYPTED)</p> <p>*Y(ENCRYPTED)</p> <p>*N(CLOSED/CRYPT)</p> <p>*Y(SHARED/CRYPT)</p> <p>*Y(MAND/CRYPT)</p> <p>*Y(SH/MAND/CRYPT)</p>	1b

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
(Fortsetzung) *N(ENCRYPTED)= *Y(ENCRYPTED)=Für die verschlüsselte Datei wird kein Schreib-Caching durchgeführt. *N(CLOSED/CRYPT)=Verschlüsselte Datei ist geschlossen. Kein Schreib-Caching. *Y(SHARED/CRYPT)=Verschlüsselte Datei auf shared Platte wird bedient, aber nicht schreib-gecacht. *Y(MAND/CRYPT)=Verschlüsselte Datei wird explizit gecacht, aber nicht schreib-gecacht. *Y(SH/MAND//CRYPT)=Verschlüsselte Datei auf shared Platte wird explizit gecacht, aber nicht schreib-gecacht.	var(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE	S	*Y *Y(SHARED) *Y(STOP) *Y(PARTIAL) *Y(MANDATORY) *Y(PINNED-DATA) *N(PINNED-DATA) *N(INVALID) *N(SHARED) *N(CLOSE) *N(DELETED) *N(SUSPENDED) *N(REMOVED) *N *UNDEF *N(ENCRYPTED) *Y(ENCRYPTED) *N(CLOSED/CRYPT) *Y(SHARED/CRYPT) *Y(MAND/CRYPT) *Y(SH/MAND/CRYPT)	1b
Schreib-Hitrate	var(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO	I	<integer 0..100>	1b
Cache-Füllungsgrad, ab dem die Schreibdaten des Cache-Bereichs auf die Platten zurückgeschrieben werden NO=Die Daten werden nicht schwellwertgesteuert gesichert. Die Sicherung erfolgt nur beim Auflösen des Cache-Bereichs oder bei Beendigung der Plattenbelegung AT-LOW-FILL=Die Sicherung erfolgt schwellwertgesteuert, wenn der Cache-Bereich zu 25% mit Schreibdaten gefüllt ist AT-HIGH-FILL=Die Sicherung erfolgt schwellwertgesteuert, wenn der Cache-Bereich zu 75% mit Schreibdaten gefüllt ist	var(*LIST).FORCE-OUT	S	*UNDEF *NO *AT-LOW-FILL *AT-HIGH-FILL	
GS-Unit-Spezifikation 1=Mono-Partition auf GS-Unit 1 2=Mono-Partition auf GS-Unit 2 DUAL=Dual-Partition	var(*LIST).GS-UNIT	S	1 2 *DUAL	e
Anzahl der bedienten Dateien	var(*LIST).NUM-OF-FILE	I	<integer 0..4294967296>	3b
Anzahl der Lesezugriffe	var(*LIST).NUM-OF-READ	I	<integer 0..4294967296>	3c

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Anzahl der Schreibzugriffe	var(*LIST).NUM-OF-WRITE	I	<integer 0..4294967296>	3c
Freier Bereich in der GS-Partition	var(*LIST).PART(*LIST).FREE-SIZE	I	<integer 1..32767>	e
GS-Partition-ID	var(*LIST).PART(*LIST).PART-ID	S	<c-string 1..8>	e
Status der GS-Partition *OPERABLE=Partition ist verfügbar *MONO=Beim Zugriff auf eine Dual-Partition wurde ein Fehler bei einer GS-Unit festgestellt; Cache-Daten bleiben weiterhin lesbar, neue Daten-Einlagerungen werden jedoch unterdrückt *DEFECT=Beim Zugriff auf das Cache-Medium wurde ein Fehler festgestellt, Cache-Daten sind ggf. nicht mehr lesbar	var(*LIST).PART(*LIST).STA	S	*OPERABLE *MONO *DEFECT	e
Betriebszustand der gepufferten Privat-Platten	var(*LIST).PRIV(*LIST).SERVICE	S	*N *Y *Y(SHARED) *N(SHARED) *UNDEF	1d
VSN der gepufferten Privat-Platten bei AREA=*BY-SYSTEM	var(*LIST).PRIV(*LIST).VOL	S	<c-string 1..6>	1d
Pubset-ID der gepufferten Pubsets bei AREA=*BY-SYSTEM	var(*LIST).PUBSET(*LIST).PUBSET	S	<cat-id>	1d
Typ des Pubsets	var(*LIST).PUBSET(*LIST).PUBSET-TYPE	S	*SINGLE-FEATURE *SYS-MANAGE *VOLSET *UNDEF	1d
Betriebszustand des Pubsets	var(*LIST).PUBSET(*LIST).SERVICE	S	*N *Y *Y(SHARED) *N(SHARED) *UNDEF	1d
Anteil des belegten Cache-Speichers (random Zugriff)	var(*LIST).RANDOM.CACHE-USE-RATIO	I	<integer 0..100>	3d
Anzahl der als random bearbeitet erkannten Dateien bei AREA=*BY-SYSTEM	var(*LIST).RANDOM.NUM-OF-FILE	I	<integer 0..4294967296>	3d
Anzahl der Lesezugriffe (random Zugriff)	var(*LIST).RANDOM.NUM-OF-READ	I	<integer 0..4294967296>	3d
Anzahl der Schreibzugriffe (random Zugriff)	var(*LIST).RANDOM.NUM-OF-WRITE	I	<integer 0..4294967296>	3d
Lese-Hitrate (random Zugriff)	var(*LIST).RANDOM.READ-HIT-RATIO	I	<integer 0..100>	3d

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Schreib-Hitrate (random Zugriff)	var(*LIST).RANDOM.WRITE-HIT-RATIO	I	<integer 0..100>	3d
Lese-Hitrate	var(*LIST).READ-HIT-RATIO	I	<integer 0..100>	3c
Temporärer Caching-Modus nach Ausfall einer GS-Unit bei Cache-Bereichen mit MEDIUM=*GS(GS-UNIT=*DUAL) und aktivierter Fehlerbehandlung READ	var(*LIST).READ-ONLY	S	*Y	f
Anteil des belegten Cache-Speichers (sequenzieller Zugriff)	var(*LIST).SEQ.CACHE-USE-RATIO	I	<integer 0..100>	3d
Anzahl der als sequenziell bearbeitet erkannten Dateien bei AREA=*BY-SYSTEM	var(*LIST).SEQ.NUM-OF-FILE	I	<integer 0..4294967296>	3d
Anzahl der Schreibzugriffe (sequenzieller Zugriff)	var(*LIST).SEQ.NUM-OF-WRITE	I	<integer 0..4294967296>	3d
Anzahl der Lesezugriffe (sequenzieller Zugriff)	var(*LIST).SEQ.NUM-OF-READ	I	<integer 0..4294967296>	3d
Lese-Hitrate (sequenzieller Zugriff)	var(*LIST).SEQ.READ-HIT-RATIO	I	<integer 0..100>	3d
Schreib-Hitrate (sequenzieller Zugriff)	var(*LIST).SEQ.WRITE-HIT-RATIO	I	<integer 0..100>	3d
Festlegung, ob shared belegte Platten bei Lese-Caching bedient werden sollen (nur bei AREA=*VOLUME / *FILE) *TRUE=Information wird ausgegeben *FALSE=Information wird nicht ausgegeben	var(*LIST).SHARED-DISK-SUP	B	*UNDEF *TRUE *FALSE	
Anzeige, ob ein Cache-Bereich mit CACHE-SIZE=*BY-FILE eingerichtet wurde; nur für mit AREA=*FILE eingerichtete Cache-Bereiche, anderenfalls wird *UNDEF angezeigt	var(*LIST).SIZE-BY-FILE	B	*UNDEF *TRUE *FALSE	
Anzahl der nicht gepufferten Dateien	var(*LIST).UNCACHED.NUM-OF-FILE	I	<integer 0..4294967296>	3d
Lesezugriffe auf nicht gepufferte Dateien	var(*LIST).UNCACHED.NUM-OF-READ	I	<integer 0..4294967296>	3d
Schreibzugriffe auf nicht gepufferte Dateien	var(*LIST).UNCACHED.NUM-OF-WRITE	I	<integer 0..4294967296>	3d
Anteil des belegten Cache-Speichers (Zugriffsverhalten unbekannt)	var(*LIST).UNDEF.CACHE-USE-RATIO	I	<integer 0..100>	3d

Ausgabe-Information	Name der S-Variablen	T	Inhalt	Bedingung
Anzahl der Dateien bei AREA=*BY-SYSTEM, deren Zugriffsverhalten noch nicht ermittelt werden konnte	var(*LIST).UNDEF.NUM-OF-FILE	I	<integer 0..4294967296>	3d
Anzahl der Lesezugriffe (Zugriffsverhalten unbekannt)	var(*LIST).UNDEF.NUM-OF-READ	I	<integer 0..4294967296>	3d
Anzahl der Schreibzugriffe (Zugriffsverhalten unbekannt)	var(*LIST).UNDEF.NUM-OF-WRITE	I	<integer 0..4294967296>	3d
Schreib-Hitrate	var(*LIST).WRITE-HIT-RATIO	I	<integer 0..100>	3c

Beispiele*Beispiel 1 (Ausgabe verschiedener Cache-Bereiche)*

```
/show-dab-caching cache-id=gsaudrw,
information=*system-cached-files(caching=*any)
```

```
CACHE-ID      = GSAUDRW
CACHE-MEDIUM = GS (GS-UNIT=DUAL)
PARTITION-ID  = DABDB302(STATE = OPERABLE)      FREE-SIZE = 1484 MB
CACHE-SIZE    = 400 MB
CACHING-MODE  = READ-WRITE(FORCE-OUT=AT-LOW-FILLING)
```

```
-----
CURRENT STATISTIC INTERVAL SET UP AT:   <date> <time>
-----
```

```
CATID/VSN      TYPE          SERVICE
=====
: X:           SF-PUBSET      Y
: B304:        SF-PUBSET      Y
WORK02         PRIVATE-DISK   Y
WORK01         PRIVATE-DISK   Y
-----
```

```
FILE   AREA      CACHE-USE  SERVICE  # OF READS  RD-HIT # OF WRITES  WR-HIT
=====
: A302: $TSOS.ARCHIVE.SAVE.FILE.010804.203831.WORK02
      1-1404      0%      N(CLOSED)
: B304: $DB124NK.E.Q1UTMGE1.UDOMI
      1-3         0%      Y           160    100%         2    100%
: B304: $DB124NK.FBUTMGE1.KDCA
      1-22314     11%     Y           314    98%        3124966  100%
: B304: $DB124NK.I.XSUTM.UDS.UTM.CTRL
      1-39        0%      Y           47     98%         33    100%
: B304: $DB124NK.L.Q1UTMGE1.UDOMI.9J7Y
      1-2298      1%      Y           0      0%         2147   100%
: B304: $DB124NK.MA.LEIA.BASE
      1-580224    0%      N(SUSPENDED)
...
: B304: $DB124NK.SDF.USER.SYNTAX
      1-279       0%      Y           371    94%         0
: B304: $DB124NK.UDS.ENTER.9J6W.ST001
      1-3         0%      Y           3     100%         1    100%
: B304: $DB125SQL.SYSMSG.A.ESQL.011
      1-30        0%      Y           159    95%         0
: B304: $TSOS.TSOSCAT
      1-10002     2%      Y          375435  98%         543   100%
...
: X: $TSOS.TSOSCAT
      1-1002      0%      Y           65     97%         0
```

/show-dab-caching cache-id=gsaudrw,inf=*summary

CACHE-ID = GSAUDRW
 CACHE-MEDIUM = GS (GS-UNIT=DUAL)
 PARTITION-ID = DABDB302(STATE = OPERABLE) FREE-SIZE = 1484 MB
 CACHE-SIZE = 400 MB
 CACHING-MODE = READ-WRITE(FORCE-OUT=AT-LOW-FILLING)

 CURRENT STATISTIC INTERVAL SET UP AT: <date> <time>

	# OF FILES	CACHE-USE	# OF READS	RD-HIT	# OF WRITES	WR-HIT
CACHED	138	87%	540696	84%	3723420	100%
(SEQUENTIAL)	98	17%	123037	98%	86534	100%
(RANDOM)	28	67%	417112	80%	3443284	100%
(UNDEFINED)	12	3%	547		20	
CLOSED			12453696	89%	4534536	100%
UNCACHED	1		24534		345	

/show-dab-caching inf=*all

CACHE-ID = BUFFER#001
 CACHE-MEDIUM = M-M
 CACHE-SIZE = 100 MB REDUCED TO 66 MB (ABOVE)
 CACHING-MODE = BY-MEDIUM (FORCE-OUT=AT-LOW-FILLING)

 CURRENT STATISTIC INTERVAL SET UP AT: <date> <time>

CATID/VSN	TYPE	SERVICE
=====	=====	=====
:RATS:	SF-PUBSET	Y
:CAM4:	SF-PUBSET	Y
WORK01	PRIVATE-DISK	Y

FILE	AREA	CACHE-USE	SERVICE	# OF READS	RD-HIT	# OF WRITES	WR-HIT
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
:CAM4:\$RZV120.PROC.UPDATE							
1-1224		1%	Y	208	54%	0	
:CAM4:\$RZV120.S.116.06V7.UL							
1-72		0%	Y	0		59	100%
:CAM4:\$TSOS.TSOSCAT							
1-8193		0%	Y	0		0	
:RATS:\$ATSSRPM1.SRPM.GRUPPEN.LIB.V11							
1-10881		1%	Y	1179	84%	0	
:RATS:\$ATSSRPM1.SRPM.START.PRC.V11							
1-3		0%	Y	6	83%	0	
:RATS:\$ATSSRPM1.SRPM.TOOLS.LIB.V11							
1-843		0%	Y	15949	100%	0	
:RATS:\$TSOS.SYSCAT.GUARDS							
1-48		0%	Y	2	50%	0	

```
:RATS:$TSOS.TSOSCAT
      1-8193          0%          Y          5          0%          1908          0%
```

/show-dab-caching cache-id=buffer6

```
CACHE-ID      = BUFFER6
CACHE-MEDIUM = M-M
CACHE-SIZE    = 16416 KB (BY-FILE)          SEGMENT-SIZE = 32 KB
CACHING-MODE = READ
```

CURRENT STATISTIC INTERVAL SET UP AT: <date> <time>

FILE	AREA	SERVICE	# OF READS	RD-HIT	# OF WRITES	WR-HIT
====	====	=====	=====	=====	=====	=====
:RQH1:\$TSOS.TSOSCAT	1-8196	Y	316	84%	137	0%

Beispiel 2 (Ausgabe in S-Variable)

Das folgende Beispiel zeigt, wie die Informationen eines /SHOW-DAB-CACHING-Kommandos in einer zuvor deklarierten S-Variablen (hier LVAR3) abgelegt werden.

```
/declare-variable lvar3(type=*structure),multiple=*list
/exec-cmd (show-dab-caching cache-id=*all),struc-out=lvar3
```

```
CACHE-ID      = CV62
CACHE-MEDIUM = GS (GS-UNIT=DUAL)
PARTITION-ID = DABDS062 (STATE = OPERABLE)          FREE-SIZE = 0 MB
CACHE-SIZE    = 300 MB
CACHING-MODE = USER-PFA (FORCE-OUT=NO)             DESTAGED = 95 %
```

CURRENT STATISTIC INTERVAL SET UP AT: <date> <time>

FILE	AREA	SERVICE	# OF READS	RD-HIT	# OF WRITES	WR-HIT
====	====	=====	=====	=====	=====	=====
:S062:\$CMB10.DO.MEMREK	1-6	Y (SHARED)	53	96%	0	
:S062:\$CMB10.WORKCAT.ORNELVM2.SRC	1-2718	Y (SHARED)	14	100%	1358	100%
:S062:\$QM124NK1.DBV40WN1.DBSTAT	1-24	Y (SHARED)	408	100%	372	100%
:S062:\$QM124NK1.DBV40WN1.DBSTAT.SAVE	1-24	Y (SHARED)	120	100%	132	100%
:S062:\$QM124NK1.DBV40WN1.RLOG.010429113506.1	1-192	Y (SHARED)	0		96	100%
:S062:\$QM124NK1.DBV40WN1.RLOG.010429113506.2	1-192	Y (SHARED)	0		96	100%
:S062:\$QM124NK1.P.CRE.GSVOL	1-900	Y (SHARED)	118	90%	30	100%
:S062:\$QM124NK1.S.LST.0ANW.2008-04-29.110323						

```

          1-1560          Y(SHARED)          0          1538    100%
:S062:$QM124NK1.S.LST.0ANX.2008-04-29.110323
          1-1560          Y(SHARED)          0          1538    100%
:S062:$QM124NK1.S.LST.0APN.2008-04-29.110323
          1-1560          Y(SHARED)          0          1538    100%
:S062:$QM124NK1.S.LST.0APP.2008-04-29.110323
          1-1560          Y(SHARED)          0          1538    100%

```

```

CACHE-ID      = 1
CACHE-MEDIUM = M-M
CACHE-SIZE    = 40 MB
CACHING-MODE  = USER-PFA (FORCE-OUT=NO)          DESTAGED = 97 %

```

```
-----
CURRENT STATISTIC INTERVAL SET UP AT:    <date> <time>
-----
```

FILE	AREA	SERVICE	# OF READS	RD-HIT	# OF WRITES	WR-HIT
====	====	=====	=====	=====	=====	=====
:S062:\$CMB10.PAM10.TEST-FILE.PRF41						
	1-120	Y(SHARED)	791816	100%	791876	100%
:S062:\$CMB10.PAM10.TEST-FILE.PRF42						
	1-120	Y(SHARED)	674320	100%	674380	100%
:S062:\$CMB10.PAM10.TEST-FILE.PRF43						
	1-120	Y(SHARED)	707604	100%	707664	100%
:S062:\$CMB10.PAM10.TEST-FILE.PRF44						
	1-120	Y(SHARED)	719550	100%	719610	100%

/show-var lvar3

```

LVAR3(*LIST).CACHE-ID = CV62
LVAR3(*LIST).CACHE-MED = *GS
LVAR3(*LIST).GS-UNIT = *DUAL
LVAR3(*LIST).PART(*LIST).PART-ID = DABDS062
LVAR3(*LIST).PART(*LIST).STA = *OPERABLE
LVAR3(*LIST).PART(*LIST).FREE-SIZE = 0
LVAR3(*LIST).CACHE-SIZE = 300
LVAR3(*LIST).SIZE-DIM = *MB
LVAR3(*LIST).SIZE-BY-FILE = *UNDEF
LVAR3(*LIST).CACHE-SEGMENT-SIZE = *UNDEF
LVAR3(*LIST).CACHING-MODE = *USER-PFA
LVAR3(*LIST).FORCE-OUT = *NO
LVAR3(*LIST).SHARED-DISK-SUP = *UNDEF
LVAR3(*LIST).STATIS(*LIST).STA = *ACTIVE
LVAR3(*LIST).STATIS(*LIST).DATA-RESET-DATE = 2008-12-21
LVAR3(*LIST).STATIS(*LIST).DATA-RESET-TIME = 00:00:00
LVAR3(*LIST).AREA-TYPE = *BY-SYSTEM
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$CMB10.DO.MEMREK
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 6
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 53

```

```
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 96
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 96
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$CMB10.WORKCAT.ORNELVM2.SRC
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 2718
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 14
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 100
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 1358
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 100
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$QM124NK1.DBV40WN1.DBSTAT
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 24
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 408
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 100
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 372
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 100
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$QM124NK1.DBV40WN1.DBSTAT.SAVE
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 24
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 120
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 100
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 132
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 100
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$QM124NK1.DBV40WN1.RLOG.
010429113506.1
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 192
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 96
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$QM124NK1.DBV40WN1.RLOG.
010429113506.2
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 192
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 96
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$QM124NK1.P.CRE.GSVOL
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 900
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 118
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 90
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 30
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 90
```



```
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$QM124NK1.S.LST.0ANW.2008-04-29.110323
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 1560
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 1538
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$QM124NK1.S.LST.0ANX.2008-04-29.110323
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 1560
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 1538
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$QM124NK1.S.LST.0APN.2008-04-29.110323
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 1560
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 1538
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$QM124NK1.S.LST.0APP.2008-04-29.110323
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 1560
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 0
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 1538
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 0
LVAR3(*LIST).CACHE-ID = 1
LVAR3(*LIST).CACHE-MED = *MAIN-MEM
LVAR3(*LIST).CACHE-SIZE = 40
LVAR3(*LIST).SIZE-DIM = *MB
LVAR3(*LIST).SIZE-BY-FILE = *UNDEF
LVAR3(*LIST).CACHE-SEGMENT-SIZE = *UNDEF
LVAR3(*LIST).CACHING-MODE = *USER-PFA
LVAR3(*LIST).FORCE-OUT = *NO
LVAR3(*LIST).SHARED-DISK-SUP = *UNDEF
LVAR3(*LIST).STATIS(*LIST).STA = *ACTIVE
LVAR3(*LIST).STATIS(*LIST).DATA-RESET-DATE = 2008-12-21
LVAR3(*LIST).STATIS(*LIST).DATA-RESET-TIME = 00:00:00
LVAR3(*LIST).AREA-TYPE = *BY-SYSTEM
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$CMB10.PAMIO.TEST-FILE.PRF41
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 120
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
```

```
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 791816
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 100
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 791876
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 100
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$CMB10.PAMIO.TEST-FILE.PRF42
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 120
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 674320
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 100
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 674380
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 100
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$CMB10.PAMIO.TEST-FILE.PRF43
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 120
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 707604
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 100
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 707664
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 100
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-NAME = :S062:$CMB10.PAMIO.TEST-FILE.PRF44
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).F-SIZE = 120
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).SERVICE = *Y(SHARED)
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-READ = 719550
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).READ-HIT-RATIO = 100
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).NUM-OF-WRITE = 719610
LVAR3(*LIST).FILE(*LIST).WRITE-HIT-RATIO = 100
```

START-DAB-CACHING

ADM-PFA DAB-Cache-Bereiche anlegen

Anwendungsbereich: SYSTEM-TUNING

Privilegierung: TSOS

Funktionsbeschreibung

Mit dem Kommando `/START-DAB-CACHING` werden die DAB-Cache-Bereiche eingerichtet (so genannte ADM-PFA-Cache-Bereiche). Die Auswahl der gepufferten Datenbasis kann automatisch durch AutoDAB (Angabe von `AREA=*BY-SYSTEM`) oder manuell (Angabe von `AREA=*FILE(...)`) durchgeführt werden.

Für jeden Cache-Bereich kann die exakte Arbeitsweise des DAB festgelegt werden:

- Auswahl der zu bedienenden Datenbereiche
- Auswahl des Cache-Bereichs durch Angabe von Speichertyp (MM oder GS) und Speichergröße (CACHE-SIZE)
- Festlegung des Cache-Bereichs-Identifiers (CACHE-ID)
- Festlegung des Caching-Modus (Lese-, Schreib- oder Schreib-Lese-Caching)
- Festlegung der Cache-Segmentgröße (4, 8, 16 oder 32 KB)
- Festlegung der Datensicherungsstufe mit oder ohne schwellwertgesteuerte Datensicherung auf Platte
- Implizite Festlegung der Cache-Technik bei der Angabe von CACHE-SIZE (Verdrängung nach LRU oder Residente Zwischenpufferung)
- Festlegung der Lage des Cache-Bereichs und seiner Verwaltungsdaten (resident unterhalb oder nicht-resident oberhalb des Hauptspeicher-Minimums)
- Festlegung, ob Daten auch auf Shared Private Disks bzw. Shared-Pubsets bedient werden sollen.



Bei der Eingabe des Kommandos `/START-DAB-CACHING` ist die Eingabelänge auf maximal 4096 Zeichen (einschließlich Leerzeichen und Kommentare) beschränkt.

Die veränderlichen Eigenschaften eines eingerichteten DAB-Cache-Bereichs können mit dem Kommando `/MODIFY-DAB-CACHING` (siehe [Seite 89](#)) dynamisch geändert werden.

Format

START-DAB-CACHING	Kurzname: SRDABC
<pre> AREA = *BY-SYSTEM(...) / *FILE(...) *BY-SYSTEM(...) PUBSET = *NO / list-poss(100): <cat-id> ,PRIVATE-VOLUME = *NO / list-poss(100): <vsn> *FILE(...) FILE-AREA = *NO / list-poss(16): <filename 1..54 without-vers> ,CACHE-SIZE = <integer 1..8388608>(...) / *BY-FILE <integer 1..8388608>(...) DIMENSION = *KILOBYTE / *MEGABYTE ,CACHE-ID = *STD / <name 1..32> ,CACHING-MODE = *READ / *WRITE / *READ-WRITE / *BY-CACHE-MEDIUM ,CACHE-MEDIUM = *MAIN-MEMORY (...) / *GS(...) *MAIN-MEMORY(...) CACHE-SEGMENT-SIZE = *32 / *4 / *8 / *16 ,MEMORY = *STD / *ABOVE-MIN-MEM-SIZE / *ANY / *BELOW-MIN-MEM-SIZE *GS(...) CACHE-SEGMENT-SIZE = *32 / *4 / *8 / *16 ,GS-UNIT = 1 / <integer 1..2> / *DUAL ,FORCE-OUT = *AT-LOW-FILLING / *AT-HIGH-FILLING / *NO ,SHARED-DISK-SUPPORT = *NO / *YES </pre>	

Operandenbeschreibung

AREA = *BY-SYSTEM(...) / *FILE(...)

Die Zuweisung von Datenbereichen automatisiert oder manuell auf Dateiebene.

AREA = *BY-SYSTEM(...)

Die Zuweisung erfolgt auf Pubset-/Privatplatten-Basis. Die Auswahl der zu bedienenden Dateien auf diesen Datenträgern wird vom AutoDAB getroffen.

PUBSET = *NO / list-poss(100): <cat-id>

Gibt an, welche Pubsets/Volume-Sets von DAB mit automatisiertem Caching bedient werden sollen.

PUBSET = *NO

Es soll kein Pubset bedient werden. Die Pubsets müssen mit /MODIFY-DAB-CACHING dem Datenbereich hinzugefügt werden.

PUBSET = list-poss(100): <cat-id>

Gibt die Pubsets/Volume-Sets an, deren Dateien vom AutoDAB bedient werden sollen. Anzugeben sind die Katalogkennungen (max. 100).



Für einen Datenbereich mit CACHE-MEDIUM=*GS(...) und CACHING-MODE=*WRITE, *READ-WRITE oder *BY-CACHE-MEDIUM darf maximal ein SM-Pubset spezifiziert werden. Außer dem einen SM-Pubset dürfen dann keine weiteren Datenbereiche (SF-Pubsets, weitere Volumesets oder Privatplatten) spezifiziert werden.

PRIVATE-VOLUME = *NO / list-poss(100): <vsn>

Gibt an, welche Privatplatten von DAB mit automatisiertem Caching bedient werden sollen

PRIVATE-VOLUME = *NO

Es soll keine Privatplatte bedient werden (die Angabe von PUBSET ist dann zwingend).

PRIVATE-VOLUME = list-poss(100): <vsn>

Gibt die Privatplatten an, deren Dateien vom AutoDAB bedient werden sollen. Anzugeben ist die Archivnummer der Privatplatte (max. 100), auf der sich die Dateien befinden.

AREA = *FILE(...)

Die Zuweisung der Datenbereiche erfolgt auf Dateiebene.

FILE-AREA = *NO

Keine Dateiangabe.

Die Dateien müssen mit /MODIFY-DAB-CACHING dem Datenbereich hinzugefügt werden.

FILE-AREA = list-poss(16): <filename 1..54 without-vers>

Die hier angegebenen Dateien sollen ab sofort von DAB bedient werden.

Maximal 16 Dateien können angegeben werden. Weitere Dateien können jedoch mit /MODIFY-DAB-CACHING dem Datenbereich hinzugefügt werden.

CACHE-SIZE =

Legt die Größe des Cache-Bereichs fest.



Je mehr Speicherplatz beim Cache-Medium Hauptspeicher für das Caching verwendet wird, desto kleiner wird der für Paging-Aktivitäten verfügbare Speicherbereich. Ein Ansteigen der Paging-Rate verringert den Performance-Gewinn durch DAB und sollte daher vermieden werden.

CACHE-SIZE = <integer 1..8388608>(…)

Legt die Größe des Cache-Bereichs fest, in dem die im AREA- Operanden angegebenen Datenbereiche zwischengespeichert werden.

DIMENSION = *KILOBYTE / *MEGABYTE

Legt fest, ob die Größenangabe für den Cache-Bereich in KB oder in MB erfolgt.



- Je mehr Speicherplatz beim Cache-Medium Hauptspeicher für das Caching verwendet wird, desto kleiner wird der für Paging-Aktivitäten verfügbare Speicherbereich. Ein Ansteigen der Paging-Rate verringert den Performance-Gewinn durch DAB und sollte daher vermieden werden.
- Der Wert sollte ein Vielfaches von 32 KB sein. Ist dies nicht der Fall, so rundet DAB auf das nächstkleinere Vielfache von 32 ab. Key und Verwaltungsdaten werden zusätzlich belegt.
- Der Wert von <integer> muss kleiner sein als 7/8 des noch verfügbaren Hauptspeichers, der für Paging zur Verfügung steht, bzw. der noch verfügbare Speicher in der GS-Partition oder der installationsspezifische Wert muss angepasst werden.

CACHE-SIZE = *BY-FILE

Die Größe des Cache-Bereichs richtet sich nach den im FILE-AREA-Operanden angegebenen Datenbereichen.



- CACHE-SIZE=*BY-FILE ist nur erlaubt, wenn die zu bedienenden Datenbereiche per FILE-AREA-Operand angegeben werden.
- Jede Erweiterung der Plattenspeicherbelegungen dieser Dateien, die während der Bedienung durch DAB erfolgt, führt auch zu einer Erweiterung des zugeordneten Cache-Bereichs, sofern Cache-Speicher zur Verfügung steht (bei GS von Partitionsgröße abhängig).

CACHE-ID = *STD / <name 1..32>

Legt einen Identifier für den Cache-Bereich fest.

CACHE-ID = *STD

Standardwert: BUFFER#iii

(iii = niedrigste, bisher noch nicht vergebene DAB-interne Nummer).

CACHE-ID = <name 1..32>

Identifier, der dem neuen Cache-Bereich zugeteilt wird. <name> darf außer '#', '@' und '\$' kein Sonderzeichen enthalten und muss mit einem Buchstaben beginnen.

CACHING-MODE = *READ / *WRITE / *READ-WRITE / *BY-CACHE-MEDIUM

Legt den zu verwendenden Caching-Modus fest.



CACHING-MODE=*WRITE bzw. CACHING-MODE=*READ-WRITE ist zulässig, wenn die zu bedienenden Datenbereiche per FILE-AREA-Operand angegeben wurden.

CACHING-MODE = *READ

Caching-Modus ist Lese-Caching.

CACHING-MODE = *WRITE

Caching-Modus ist Schreib-Caching.

CACHING-MODE = *READ-WRITE

Caching-Modus ist Schreib-Lese-Caching.

CACHING-MODE = *BY-CACHE-MEDIUM

Die Einstellung für Lese- oder Schreib-Lese-Caching erfolgt abhängig vom Cache-Medium und der Datenbereichs-Spezifikation:

- Manuelles Caching auf Dateiebene (Angabe AREA=*FILE):
Für Hauptspeicher (MAIN-MEMORY) wird der Caching-Modus READ eingestellt, für den Globalspeicher (GS) der Caching-Modus READ-WRITE.
- Automatisiertes Caching (Angabe AREA=*BY-SYSTEM):
Der eingestellte Caching-Modus ist nicht nur vom Cache-Medium, sondern auch davon abhängig, ob die Datei temporär oder permanent ist.
Für den Hauptspeicher (MAIN-MEMORY) wird für permanente Dateien der Caching-Modus READ, für temporäre Dateien READ-WRITE eingestellt. Bei den temporären Dateien werden die Cache-Daten beim Schließen der Dateien auf die Platten zurückgeschrieben, um ein ausfallsicheres Caching zu gewährleisten.
Für den Globalspeicher (GS) wird sowohl für temporäre als auch permanente Dateien der Caching-Modus READ-WRITE eingestellt.

CACHE-MEDIUM = *MAIN-MEMORY(...) / *GS(...)

Legt den Speichertyp des zu verwendenden Pufferspeichers fest.

CACHE-MEDIUM = *MAIN-MEMORY(...)

Der Cache-Bereich soll im Hauptspeicher eingerichtet werden.

CACHE-SEGMENT-SIZE = *32 / *4 / *8 / *16

Für den neuen Cache-Bereich zu verwendende Segmentgröße in KB. Für automatisierte Cache-Bereiche (AREA=*BY-SYSTEM) wird der Operand ignoriert.

MEMORY = *STD / *ANY / *BELOW-MIN-MEM-SIZE / *ABOVE-MIN-MEM-SIZE

Legt für Systeme, bei denen eine dynamische Hauptspeicher-Rekonfiguration möglich ist, die Lage des Cache-Bereichs und seiner Verwaltungsdaten fest.



Auf Systemen, bei denen eine dynamische Hauptspeicher-Rekonfiguration möglich ist, kann es sein, dass Cache-Bereiche mit MEMORY=*ANY/*BELOW-MIN-MEM-SIZE/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE die im Operanden CACHE-SIZE angegebene Größe nicht erreichen, siehe die Hinweise auf [Seite 135](#).

Auf Systemen, in denen **keine** Hauptspeicher-Rekonfiguration möglich ist, sind die Operandenwerte *ANY / *BELOW-MIN-MEM-SIZE / *ABOVE-MIN-MEM-SIZE gleichwertig; es kann aber zu Größenanpassungen bei Speichersättigung kommen. Bei *STD gibt es keine Größenanpassung.

MEMORY = *STD

Der Cache-Bereich und seine Verwaltungsdaten werden (wie in früheren DAB-Versionen) resident unterhalb dem Hauptspeicher-Minimum angelegt.

Die Größe des Cache-Bereichs muss beim Einrichten folgender Formel genügen:

$$\text{CACHE-SIZE} \leq 7/8 * (P - 5) \text{ MB}$$

Dabei bezeichnet P (in MB):

- die Größe des seitenwechselbaren Hauptspeichers im System, wenn keine Hauptspeicher-Rekonfiguration möglich ist
- die Größe des seitenwechselbaren Hauptspeichers unter dem Hauptspeicher-Minimum, wenn Hauptspeicher-Rekonfiguration möglich ist

MEMORY = *ANY

Der Cache-Bereich und seine Verwaltungsdaten werden (bevorzugt) oberhalb und unterhalb des Hauptspeicher-Minimums angelegt.

Bei Hauptspeicher-Rekonfiguration oder Erhöhung des Hauptspeicher-Minimums wird auch die Größe der Cache-Bereiche angepasst. Nötigenfalls wird die Größe der Cache-Bereiche bis auf 0 reduziert. Die Hauptspeichergröße eines Systems kann so flexibel gehandhabt werden.

Die Größe des Cache-Bereichs muss beim Einrichten folgender Formel genügen:

$$\text{CACHE-SIZE} \leq 7/8 * (P - 64) \text{ MB}$$

Dabei bezeichnet P (in MB) die Größe des seitenwechselbaren Hauptspeichers im System.

MEMORY = *ABOVE-MIN-MEM-SIZE

Der Cache-Bereich und seine Verwaltungsdaten werden nur so groß angelegt, wie es über dem Hauptspeicher-Minimum möglich ist.

Bei Hauptspeicher-Rekonfiguration oder Erhöhung des Hauptspeicher-Minimums wird auch die Größe der Cache-Bereiche angepasst.

Die Größe des Cache-Bereichs muss beim Einrichten folgender Formel genügen:

$$\text{CACHE-SIZE} \leq 7/8 * (P - 64) \text{ MB}$$

Dabei bezeichnet P (in MB) die Größe des seitenwechselbaren Hauptspeichers oberhalb des Hauptspeicher-Minimums.

Wenn es keinen seitenwechselbaren Hauptspeicher über dem Hauptspeicher-Minimum gibt, dann wird der Cache-Bereich mit Größe 0 angelegt. Er wird dann bei einer späteren Hauptspeicher-Vergrößerung bis zu der im Operanden CACHE-SIZE angegebenen Größe erweitert.

MEMORY = *BELOW-MIN-MEM-SIZE

Der Cache-Bereich und seine Verwaltungsdaten werden resident unterhalb des Hauptspeicher-Minimums angelegt.

Die Größe des Cache-Bereichs muss folgender Formel genügen:

$$\text{CACHE-SIZE} \leq 7/8 * (P - 64) \text{ MB}$$

Dabei bezeichnet P (in MB):

- die Größe des seitenwechselbaren Hauptspeichers im System, wenn keine Hauptspeicher-Rekonfiguration möglich ist
- die Größe des seitenwechselbaren Hauptspeichers unter dem Hauptspeicher-Minimum, wenn Hauptspeicher-Rekonfiguration möglich ist

Wenn im Operanden CACHE-SIZE ein größerer Wert für die Cache-Größe angegeben wird, dann wird eine Cache-Größe gemäß obiger Formel gewählt. Bei einer späteren Erhöhung des Hauptspeicher-Minimums wird dann die Größe des Cache-Bereiches unter Beachtung obiger Formel bis zur gewünschten Cache-Größe erweitert.

Bei Hauptspeicher-Sättigung wird die Cache-Größe automatisch verkleinert. Wenn die Hauptspeicher-Sättigung aufgelöst ist, dann wird die Cache-Größe wieder vergrößert.

CACHE-MEDIUM = *GS(...)

Der Cache-Bereich soll im Globalspeicher eingerichtet werden.

CACHE-SEGMENT-SIZE = *32 / *4 / *8 / *16

Für den neuen Cache-Bereich zu verwendende Segmentgröße in KB. Für automatisierte Cache-Bereiche (AREA=*BY-SYSTEM) wird der Operand ignoriert.

GS-UNIT = 1 / <integer 1..2> / *DUAL

Bezeichnet die logische Adresse der GS-Unit des Globalspeichers, in dem der Cache-Bereich angelegt werden soll (derzeit auf die Werte 1 und 2 beschränkt).

Bei Angabe des Operandenwertes *DUAL wird der Cache-Bereich mit doppelter Datenerhaltung betrieben, d.h. die Nutz- und Verwaltungsdaten des Cache-Bereichs sind in zwei GS-Units vorhanden.

FORCE-OUT = *AT-LOW-FILLING / *AT-HIGH-FILLING / *NO

Gibt an, ob schwellwertgesteuerte Sicherungsläufe durchgeführt werden sollen. Dieser Operand ist nur bei den Caching-Modi WRITE, READ-WRITE oder BY-CACHE-MEDIUM von Bedeutung (siehe Hinweis [4 auf Seite 137](#)). Für automatisierte Cache-Bereiche (AREA=*BY-SYSTEM) ist der Operand ohne Bedeutung (siehe Abschnitt „[Automatische FORCE-OUT-Korrektur](#)“ auf Seite 35).

FORCE-OUT = *AT-LOW-FILLING

Durch schwellwertgesteuerte Sicherungsläufe soll die Anzahl der Cache-Segmente, die nicht auf Platte gesichert sind, möglichst klein gehalten werden. Das Zurückschreiben soll erfolgen, sobald der Cache zu 25% mit nicht gesicherten Schreibdaten belegt ist.

FORCE-OUT = *AT-HIGH-FILLING

Für die Cachesegmente dieses Cache-Bereichs sollen nur so viele Datensicherungen durchgeführt werden, wie erforderlich sind, um immer einen ausreichend großen Vorrat an Segmenten für neue Cache-Einlagerungen zur Verfügung zu haben. Das Zurückschreiben soll erfolgen, sobald der Cache zu 75% mit nicht gesicherten Schreibdaten belegt ist.

FORCE-OUT = *NO

Die Daten dieses Cache-Bereichs sollen nicht in schwellwertgesteuerten Sicherungsläufen auf die Platte übertragen werden. Die Daten werden erst auf die Platte übertragen, wenn über das Kommando STOP-DAB-CACHING der Cache-Bereich abgebaut wird.

SHARED-DISK-SUPPORT = *NO / *YES

Legt bei AREA=*FILE/*VOLUME fest, ob auch Datenbereiche auf Platten unterstützt werden, die als Shared Private Disk oder Shared-Pubset betrieben werden (siehe Hinweise [6 auf Seite 137](#) und [7 auf Seite 138](#)). Die Unterstützung erfolgt nur im Lesemodus.

SHARED-DISK-SUPPORT = *NO

Ein Datenbereich auf Platte soll nicht bedient werden, wenn die Platte zum Zeitpunkt der Erstbedienung durch DAB als Shared Private Disk oder Shared-Pubset betrieben wird.

SHARED-DISK-SUPPORT = *YES

Ein Datenbereich auf Platte soll auch dann bedient werden, wenn die Platte zu Beginn eines neuen Bedienungsintervalls durch DAB als Shared Private Disk oder Shared-Pubset betrieben wird.

Kommando-Returncode

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Ohne Fehler
	0	NDB0021	Ohne Fehler. Cache-Bereich mit reduzierter Größe angelegt.
	1	CMD0202	Syntax- oder Semantik-Fehler im Kommando
	32	CMD0221	Interner SDF-Fehler
	64	CMD0216	Erforderliches Privileg fehlt
	64	NDB0005	Fehlende Berechtigung zum Kommandoaufruf
	64	NDB0010	Falsche Syntaxdatei-Version
	64	NDB0012	DVS-Fehler
	64	NDB0013	Datei mehrfach spezifiziert
	64	NDB0016	Cache-Speicher-Engpass
	64	NDB0017	Speicher-Engpass (Cache oder Verwaltungsdaten), GS-Speicherfehler oder Systemfehler
	64	NDB0018	Cache-ID bereits definiert
	64	NDB0025	Volume ist nicht belegt
	64	NDB0026	Datei ist nicht katalogisiert
	64	NDB0027	Band-Datei bzw. migrierte Datei
	64	NDB0028	Datei/Volume bereits bedient
	64	NDB0032	Datei auf PFA-Pubset kann nicht mit /START-DAB-CACHING bedient werden
	64	NDB0034	Datei auf Key-Platte kann nicht in Cache-Bereich ohne Keys aufgenommen werden
	64	NDB0036	CACHE-SIZE=*BY-FILE nur bei Datei-Spezifikation zulässig
	64	NDB0038	GS-Partition nicht definiert
	64	NDB0039	Keine GS-Partition in der spezifizierten Unit
	64	NDB0053	Cache-Größe 0 nicht zulässig bei Cache-Bereichen im GS
	64	NDB0055	Daten auf GS-Volumes werden nicht bedient
	64	NDB0061	Daten des Volumes können nicht in zwei verschiedenen GS-Partitionen bedient werden
	64	NDB0065	/STOP-SUBSYSTEM ist aktiv
	64	NDB0066	Keine Default-Cache-ID mehr verfügbar
	64	NDB0071	Datei ist nicht cachebar, da verschlüsselt und der Cache ist ein Schreib-Cache.
	64	NDB0072	Unbekannte User-ID
	64	NDB0080	Automatisches Caching von Daten im Home-Pubset ist in einem Schreib- oder Schreib-Lese-Cache nicht erlaubt

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	64	NDB0081	Caching von Daten im Home-Pubset im Parallel-HIPLEX mit Cache-Medium GS zusammen mit Schreib- und Schreib-Lese-Cache nicht erlaubt
	64	NDB0098	Pubset nicht lokal importiert
	64	NDB0099	Pubset aus GS-Volumes wird nicht bedient
	64	NDB0100	Pubset wird bereits bedient
	64	NDB0101	Mehr als ein SM-Pubset für (RD-)WR-Caching spezifiziert
	64	NDB0102	Volume ist keine Privatplatte
	64	NDB0103	Datei-Katalog kann wg. Fehler nicht bedient werden
	64	NDB0107	Pubset mehrfach spezifiziert
	64	NDB0110	SM-Pubset enthält kein cache-bares Volume-Set
	64	NDB0126	GS-Partition ist reserviert für PFA-Cache-Bereiche von shared Pubsets.
	64	NDB0162	Die Bearbeitung eines Pubsets ist beim Zugriff auf ein bestimmtes Volume abgebrochen worden
	64	NDB0163	Die Bearbeitung eines Pubsets ist beim Zugriff auf ein Volume abgebrochen worden
	64	NDB0164	Die Bearbeitung eines Volumes ist beim Zugriff auf dieses Volume abgebrochen worden
	64	NDB0165	Die Bearbeitung eines Pubsets ist beim Zugriff auf ein bestimmtes Volume unterbrochen worden. Der Abschluss der Bearbeitung ist unbekannt
	64	NDB0166	Die Bearbeitung eines Pubsets ist beim Zugriff auf ein Volume unterbrochen worden. Der Abschluss der Bearbeitung ist unbekannt
	64	NDB0167	Die Bearbeitung eines Volumes ist beim Zugriff auf dieses Volume abgebrochen worden. Der Abschluss der Bearbeitung unbekannt
	64	NDB0177	Die Konfiguration eines Cache-Bereichs kann während einer Hauptspeicher-Rekonfiguration nicht modifiziert werden
	65	CMD2241	Subsystem nicht vorhanden
	128	CMD2280	Saturation-Problem

Beispiele

1. Bedienung mehrerer Pubsets und Privatplatten im Cache-Medium GS mit automatischer Dateiauswahl. Der Pufferbereich soll in einer dualen GS-Partition angelegt werden.

```

/START-DAB-CACHING CACHE-ID=GSAUDRW,CACHE-SIZE=400(*M), -
/
/          CACHE-MEDIUM=*GS(GS-UNIT=*DUAL), -
/          CACHING-MODE=*READ-WRITE, -
/          AREA=*BY-SYSTEM(PUBSET=(B304,X), -
/          PRIVATE-VOLUME=(WORK01,WORK02))
% NDB0020 /START-DAB-CACHING COMMAND ACCEPTED. THE DAB CACHE BUFFER
'GSAUDRW' WAS INSTALLED WITH 400 MB FOR THE FOLLOWING FILES/PUBSETS:
% F I L E / P U B S E T
% -----
% :B304: (SYSTEM-CONTROLLED)
% :X:   (SYSTEM-CONTROLLED)
% WORK01 (SYSTEM-CONTROLLED)
% WORK02 (SYSTEM-CONTROLLED)

```

2. Bedienung mehrerer Pubsets im Cache-Medium Hauptspeicher mit automatischer Auswahl der Dateien und des Caching-Modus

```

/START-DAB-CACHING AREA=*BY-SYSTEM(PUBSET=(CAM4,RATS), -
/
/          CACHE-SIZE=100(*MEGABYTE), -
/          CACHE-MEDIUM=*MAIN-MEMORY(MEMORY=*ABOVE-MIN-MEM-SIZE), -
/          CACHING-MODE=*BY-CACHE-MEDIUM
% NDB0021 /START-DAB-CACHING COMMAND ACCEPTED. THE DAB CACHE BUFFER
'BUFFER#001' WAS INSTALLED WITH 66 MB (INSTEAD OF THE TARGET SIZE OF
100 MB) FOR THE FOLLOWING FILES/PUBSETS:
% F I L E / P U B S E T
% -----
% :CAM4: (SYSTEM-CONTROLLED)
% :RATS: (SYSTEM-CONTROLLED)

```

3. Bedienung des Dateikatalogs TSOSCAT des Pubsets RATS mit Cache-Medium Hauptspeicher im Read-Modus (bei flüchtigem Cache-Medium ist die Bedienung des TSOSCAT eines Pubsets nur im Read-Modus sinnvoll).

– mit fester Cache-Größe 1 MB

```

/START-DAB-CACHING AREA=*FILE(FILE-AREA=:RATS:TSOSCAT), -
/
/          CACHE-SIZE=1(DIMENSION=*MEGABYTE), -
/          CACHE-MEDIUM=*MAIN-MEMORY,CACHING-MODE=*READ
% NDB0020 /START-DAB-CACHING COMMAND ACCEPTED. THE DAB CACHE BUFFER
'BUFFER#001' WAS INSTALLED WITH 1 MB FOR THE FOLLOWING FILES/PUBSETS:
% F I L E / P U B S E T
% -----
% :RATS:$TSOS.TSOSCAT

```

- mit variabler Cache-Größe im Modus „Residente Zwischenpufferung“. Der bediente Datenbereich wird vollständig im Cache gepuffert.

```

/START-DAB-CACHING AREA=*FILE(FILE-AREA=:RATS:TSOSCAT), -
/
          CACHE-SIZE=*BY-FILE,CACHE-MEDIUM=*MAIN-MEMORY, -
/
          CACHING-MODE=*READ
% NDB0020 /START-DAB-CACHING COMMAND ACCEPTED. THE DAB CACHE BUFFER
'BUFFER#001' WAS INSTALLED WITH 16416 KB FOR THE FOLLOWING
FILES/PUBSETS:
% F I L E / P U B S E T
% -----
% :RATS:$TSOS.TSOSCAT

```

4. Anwendungsmuster für CACHE-MEDIUM=*MAIN-MEMORY (MEMORY=*ABOVE-MIN-MEM-SIZE)

Vorbereiten eines Standby-Systems unter VM2000, das nötigenfalls die Last eines Produktiv-Systems übernehmen soll (bevor das Produktiv-System gestartet wird):

- Setzen Sie das Hauptspeicher-Minimum und die aktuelle Hauptspeichergöße des Systems auf dieselbe Mindestgröße, so dass der Bedarf des Standby-Systems und der Bedarf an residentem Speicher bei Übernahme der Produktivlast gedeckt ist.
- Importieren Sie die Pubsets, die nach Lastübernahme gepuffert werden sollen.
- Richten Sie die Cache-Bereiche mit `/START-DAB-CACHING . . . ,CACHE-MEDIUM=*MAIN-MEMORY (MEMORY=*ABOVE-MIN-MEM-SIZE)` ein. Die Cache-Bereiche erhalten die aktuelle Größe 0.
- Geben Sie bei `/START-DAB-CACHING` auch die Pubsets (AutoDAB) oder Dateien (FILE-AREA-Cache) an, die gepuffert werden sollen.
- Exportieren Sie die Pubsets, die nach Lastübernahme gepuffert werden sollen.
- Erhöhen Sie bei Lastübernahme die Größe des Hauptspeichers. Die Cache-Bereiche werden entsprechend vergrößert.

Alternativ zu b), d) und e) können Sie die Pubsets und Dateien nach Lastübernahme mit `/MODIFY-DAB-CACHING` hinzufügen. Das Vorbereiten des Standby-Systems ist dann unabhängig vom Lauf des Produktiv-System.

Hinweise

1. Ein DAB-Cache-Bereich kann dynamisch nur mit dem Kommando `/MODIFY-DAB-CACHING` modifiziert werden. Wiederholte `/START-DAB-CACHING`-Kommandos mit dem gleichen `CACHE-ID`-Wert sind nur zulässig, wenn dazwischen ein `/STOP-DAB-CACHING`-Kommando mit derselben `CACHE-ID` ausgeführt wurde.
2. Ein `/START-DAB-CACHING` wird nur zur weiteren Bearbeitung angenommen, wenn alle Platten, auf denen die zu bedienenden Datenbereiche liegen, belegt sind, keine GS-Volumes sind und nicht zu einem Pubset gehören, der mit DAB über PFA gepuffert wird.
3. Hinweise zum Operanden `CACHE-MEDIUM = *MAIN-MEMORY(MEMORY=...)`
 - Cache-Bereiche mit `MEMORY=*ANY/*BELOW-MIN-MEM-SIZE/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE` sind nur in Systemen sinnvoll, in denen eine Hauptspeicher-Rekonfiguration möglich ist, z.B. unter VM2000.

Das Anlegen von Cache-Bereichen oberhalb des Hauptspeicher-Minimums (`MEMORY=*ANY/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE`) erlaubt es, das Hauptspeicher-Minimum des (VM2000-)Systems klein zu halten. Der Hauptspeicher eines (Standby-) Gastsystems unter VM2000 kann somit im laufenden Betrieb bei geringer Last reduziert und bei erhöhter Last vergrößert werden.

- Bei Cache-Bereichen mit `MEMORY=*ANY/*BELOW-MIN-MEM-SIZE/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE` kann es sein, dass der Cache-Bereich nicht mit der im Operanden `CACHE-SIZE` angegebene Größe angelegt, sondern mit einer kleineren, der aktuellen Größe betrieben wird. Die aktuelle Größe ist immer kleiner oder gleich der angegebenen Größe.

Ursache ist, dass zum Zeitpunkt der Einrichtung des Cache-Bereiches nicht genügend Speicherplatz im Arbeitsspeicher zur Verfügung steht oder dass der DAB-Cache auf Grund einer Speicherreduktion (bei `MEMORY=*ABOVE-MIN-MEM-SIZE/*ANY`) oder einer Speichersättigung (`MEMORY=*ANY/*BELOW-MIN-MEM-SIZE/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE`) reduziert wurde. Die aktuelle Größe des Cache-Bereichs legt DAB fest. Für Cache-Bereiche mit reduzierter Größe wird nach jeder impliziten Änderung die aktuelle Größe mit der Meldung NDB0052 auf Konsole protokolliert. Da bei einer Speicherreduktion ein Cache-Bereich mit `MEMORY=*ANY/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE` auf jeden Fall zuerst komplett abgebaut werden muss und nach der Speicherreduktion wieder aufgebaut wird, ist es möglich, dass die alte Cache-Größe wieder erreicht wird. Dies wird mit der Meldung NDB0176 auf Konsole protokolliert.

Die aktuelle (reduzierte) Größe des Cache-Bereichs kann mit dem Kommando `/MODIFY-DAB-CACHING` geändert werden, siehe [Seite 89](#).

- Bei Verwendung von DAB-Caches mit MEMORY=*ANY kann es zeitweise zu Performance-Beeinträchtigungen kommen, wenn die Lage dieses Cache-Speichers im Hauptspeicher verändert werden muss. Dies kann in folgenden Fällen auftreten:
 - Der Cache-Speicher konnte nicht sofort im bevorzugten Bereich im Hauptspeicher angelegt werden, weil Seiten nicht schnell genug auf den Seitenwechselspeicher verdrängt werden konnten oder der Hauptspeicher durch andere Cache-Bereiche mit MEMORY=*ANY/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE belegt war.
 - Der Cache-Speicher muss wegen residenter Speicheranforderungen verlagert werden.
- Bei Cache-Bereichen im Hauptspeicher mit MEMORY=*ANY/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE wird vor der Hauptspeicher-Reduktion bzw. vor der Erhöhung des Hauptspeicher-Minimums zunächst der gesamte Cache-Bereich auf 0 reduziert.

Nach der Hauptspeicher-Reduktion bzw. der Erhöhung des Hauptspeicher-Minimums wird die Größe diese Cache-Bereiche neu berechnet und dabei um den entsprechenden Prozentsatz reduziert.

Beispiel: Eine Hauptspeicher-Reduktion um 20% führt auch zu einer Reduktion der Größe der Cache-Bereiche um 20%. Der gleiche Effekt tritt ein, wenn der Hauptspeicherbereich über dem Hauptspeicher-Minimum durch Erhöhung des Hauptspeicher-Minimums um 20% reduziert wird.

Wenn der Hauptspeicher (wieder) vergrößert wird, dann wird auch die Größe der Cache-Bereiche anteilig bis zu der bei /START- oder /MODIFY-DAB-CACHING angegebenen Größe vergrößert.

- Cache-Bereiche im Hauptspeicher mit MEMORY=*BELOW-MIN-MEM-SIZE werden bei nicht ausreichender Speichergöße mit einer geringeren als der angegebenen Größe eingerichtet. Bei Erhöhung des Hauptspeicher-Minimums werden solche Cache-Bereiche dann anteilig bis zu der bei /START- oder /MODIFY-DAB-CACHING angegebenen Größe vergrößert.
- DAB führt bei Hauptspeichersättigung eine automatische anteilige Reduktion der Größe der Cache-Bereiche mit MEMORY=*ANY/*BELOW-MIN-MEM-SIZE/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE durch. Entsprechend wird die Größe erhöht, wenn die Speichersättigung zurück geht.

Die neue aktuelle Größe der Cache-Bereiche wird mit der Meldung NDB0052 auf Konsole protokolliert.



Wenn Cache-Bereiche mit MEMORY=*STD oder Cache-Bereiche aus früheren DAB-Versionen umgewandelt werden sollen in Cache-Bereiche mit MEMORY=*ANY/*BELOW-MIN-MEM-SIZE/*ABOVE-MIN-MEM-SIZE, dann sollte das System mit einem den Größen der Cache-Bereiche angepassten Hauptspeicher-Minimum versehen werden.

4. Operand FORCE-OUT

Ob die Einstellung FORCE-OUT=*AT-LOW-FILLING oder *AT-HIGH-FILLING zu wählen ist, hängt von verschiedenen Gegebenheiten ab. So wird durch die Einstellung *AT-HIGH-FILLING das Ein-/Ausgabesystem geringer als bei *AT-LOW-FILLING belastet. Andererseits ist der Cache zu 75% mit Schreibdaten gefüllt, was bei einem plötzlichen Schreibschwall zu einem Cache-Überlauf führen kann.

Die Einstellung FORCE-OUT=*AT-LOW-FILLING belastet möglicherweise das Ein-/Ausgabesystem mit überflüssigen Sicherungen.

Bei Schreib-Caching sollte geprüft werden, ob das Caching mit der Einstellung FORCE-OUT=*AT-HIGH-FILLING ein zufrieden stellendes Cache-Verhalten ergibt. Tritt ein Cache-Überlauf auf, muss die Einstellung FORCE-OUT=*AT-LOW-FILLING gewählt werden.

Bei Schreib-/Lese-Caching sollte grundsätzlich die Einstellung FORCE-OUT=*AT-LOW-FILLING gewählt werden.

Bei residentem Caching empfiehlt sich die Einstellung FORCE-OUT=*NO.

Beim automatisierten Caching wird die Einstellung des Operanden FORCE-OUT überprüft und ggf. korrigiert (siehe auch [Abschnitt „Automatisiertes Caching \(AutoDAB\)“ auf Seite 34](#)).

5. Wenn ein SM-Pubset in einem Schreib- oder Lese-Schreib-Cache gepuffert werden soll, dann muss das SM-Pubset bereits bei /START-DAB-CACHING angegeben werden. Es kann nicht nachträglich mit /MODIFY-DAB-CACHING hinzugefügt werden. In diesem Cache-Bereich ist kein weiteres SF- oder SM-Pubset erlaubt.

6. Caching von Shared-Volumes oder Shared-Pubsets

Automatisiertes Caching

Bei automatisch ausgewählten Cache-Bereichen (AREA=*BY-SYSTEM) ist der Operand SHARED-DISK-SUPPORT ohne Bedeutung. Hier übernimmt DAB die Kontrolle über das Caching von Daten auf gemeinsam genutzten Datenträgern und gewährleistet die Konsistenz der Daten durch folgende Maßnahmen:

- Datenbereiche auf diesen Datenträgern werden nur im Lese-Caching bedient. Das Caching wird nur dann eingeschaltet, wenn der Caching-Modus des zugehörigen Cache-Bereichs explizit ein Lese-Caching vorgibt.
- Das Lese-Caching einer Datei auf einem solchen Datenträger wird nicht aufgenommen, wenn die Datei in einem Modus bearbeitet wird, der den parallelen Update dieser Datei von einem anderen Server aus zulässt.

Nicht automatisiertes Caching

Die Bedienung systemübergreifender Datenbereiche, wie z.B. Dateien auf Shared Private Disks oder Shared-Pubsets, durch systemlokale Caches ist generell problematisch. Der Einsatz des nicht automatisierten DAB-Cachings für solche Datenbereiche ist nur sinnvoll, wenn sichergestellt ist, dass auf die von DAB bedienten Bereiche von allen Sharern nur lesend zugegriffen wird. Bei der Angabe des Operanden SHARED-DISK-SUPPORT ist daher Folgendes zu beachten:

- Datenbereiche, die auf einer Platte liegen, die im Shared-Disk-Allocation-Modus betrieben wird, werden auf keinen Fall bedient, wenn der zugehörige Cache-Bereich als Schreib-Lese- oder als Schreib-Cache betrieben wird.
 - Der Operand SHARED-DISK-SUPPORT wird bei der Bearbeitung des Kommandos /START-DAB-CACHING ausgewertet. Eine nachträgliche Änderung des Belegungsmodus wird von DAB erkannt und bearbeitet.
7. Die Entscheidung, ob dateibezogene Datenbereiche (AREA=*FILE) auf gemeinschaftlich genutzten Datenträgern bedient werden, hängt von den vom Anwender gegebenen Parameterspezifikationen für einen Cache-Bereich ab. Daraus leiten sich folgende Differenzierungen beim Caching von solchen Datenbereichen ab:
- Wird ein gemeinsam genutztes Volume von verschiedenen Cache-Bereichen bedient, kann es vorkommen, dass seine Teilbereiche von einem Cache-Bereich bedient werden und von dem anderen nicht.
 - Da der Belegungsstatus eines Volumes während der Bedienung durch einen Cache-Bereich beliebig oft wechseln kann, kann es vorkommen, dass ein Datenbereich abwechselnd gepuffert oder nicht gepuffert wird.

STOP-DAB-CACHING

Vorhandene ADM-PFA DAB-Cache-Bereiche auflösen

Anwendungsbereich: SYSTEM-TUNING

Privilegierung: TSOS

Funktionsbeschreibung

Mit dem Kommando /STOP-DAB-CACHING können vorhandene ADM-PFA DAB-Cache-Bereiche wieder aufgelöst werden. Dadurch werden alle beim Aufbau des Cache-Bereichs belegten Speicherbereiche freigegeben. Die Daten des Cache-Speichers, die auf dem externen Datenspeicher noch nicht auf dem neuesten Stand sind, werden gesichert.

Die aufgelösten Cache-Bereiche können mit neuen /START-DAB-CACHING wieder zugewiesen werden.

PFA-Cache-Bereiche können nicht über das Kommando /STOP-DAB-CACHING aufgelöst werden.

Format

STOP-DAB-CACHING	Kurzname: SPDABC
CACHE-ID = *ALL / <name 1..32> ,CACHE-MEDIUM = *ALL / *MAIN-MEMORY / *GS(...) *GS(...) PARTITION-ID = *ALL / <name 1..8>	

Operandenbeschreibung

CACHE-ID = *ALL / <name 1..32>

Legt fest, welche Cache-Bereiche aufgelöst werden sollen.

CACHE-ID = *ALL

Alle vorhandenen Cache-Bereiche des entsprechenden Cache-Mediums sollen aufgelöst werden.



Auch wenn die Auflösung aller Cache-Bereiche erfolgreich durchgeführt werden konnte und zusätzlich kein PFA-Cache-Bereich mehr existiert, bleibt das Subsystem DAB dennoch geladen.

CACHE-ID = <name 1..32>

Der angegebene Cache-Bereich soll aufgelöst werden.

CACHE-MEDIUM = *ALL / *MAIN-MEMORY / *GS (...)

Der mit Operand CACHE-ID festgelegte Cache-Bereich wird nur dann aufgelöst, wenn er dem hier angegebenen Cache-Medium zugeordnet ist.

CACHE-MEDIUM = *ALL

Der mit Operand CACHE-ID festgelegte Cache-Bereich wird aufgelöst, egal welchem Cache-Medium er zugeordnet ist.

CACHE-MEDIUM = *MAIN-MEMORY

Der mit Operand CACHE-ID festgelegte Cache-Bereich wird nur aufgelöst, wenn es sich dabei um einen Hauptspeicher-Cache-Bereich handelt.

CACHE-MEDIUM = *GS (...)

Der mit Operand CACHE-ID festgelegte Cache-Bereich wird nur aufgelöst, wenn es sich dabei um einen Globalspeicher-Cache-Bereich handelt.

PARTITION-ID = *ALL / <name 1..8>

Legt die DAB-Partition des Globalspeichers fest, in der nach dem im Operanden CACHE-ID angegebenen Cache-Bereich gesucht wird.

PARTITION-ID = *ALL

Der mit Operand CACHE-ID festgelegte Cache-Bereich wird aufgelöst, egal in welcher DAB-Partition des Globalspeichers er gefunden wird.

PARTITION-ID = <name 1..8>

Schränkt die Suche nach dem mit Operand CACHE-ID festgelegten Cache-Bereich auf eine bestimmte DAB-Partition des Globalspeichers ein.



Nach einer Rekonstruktion von GS-Cache-Bereichen von einem anderem System aus können ADM-PFA-Cache-Bereiche mit gleicher Cache-ID existieren. Sie werden über den Namen der GS-Partition unterschieden, auf der sie liegen. Durch die Spezifikation von CACHE-MEDIUM=*GS(PARTITION-ID=...) lässt sich der jeweilige Cache-Bereich genau adressieren. Wird PARTITION-ID = *ALL angegeben, so werden alle Cache-Bereiche der angegebenen Cache-ID in allen GS-Partitionen aufgelöst.

Kommando-Returncode

(SC2)	SC1	Maincode	Bedeutung
	0	CMD0001	Ohne Fehler
	32	CMD0221	Interner SDF-Fehler
	64	CMD0216	Erforderliches Privileg fehlt
	64	NDB0005	Fehlende Berechtigung zum Kommandoaufruf
	64	NDB0010	Falsche Syntaxdatei-Version
	64	NDB0019	Spezifizierter Cache-Bereich nicht vorhanden
	64	NDB0023	Cache-Bereich konnte nicht aufgelöst werden
	64	NDB0024	Kein Cache-Bereich vorhanden
	64	NDB0029	Cache-Bereich konnte nicht vollständig auf Platte gesichert werden
	64	NDB0030	Cache-Bereich wird für eine spätere Rekonstruktion nicht aufgelöst
	64	NDB0051	Cache-Bereich kann nicht von GS-Partition diskonnektiert werden, während die unterstützten Datembereiche vom DMS noch belegt sind
	64	NDB0057	Cache-Bereich kann nicht von GS-Partition getrennt werden, da Volumes noch von DVS belegt sind
	64	NDB0062	Systemfehler bei Diskonnektierung
	64	NDB0067	Systemfehler verhindert Cache-Auflösung
	64	NDB0068	Cache-Bereich ist unbekannt
	64	NDB0069	Kein Cache-Bereich im angegebenen Medium aktiv
	64	NDB0070	Konflikt mit parallel ablaufender /STOP-DAB-CACHING-Verarbeitung
	64	NDB0154	STOP-DAB-CACHING wegen Pubset-Import abgebrochen
	64	NDB0178	Die Bearbeitung des Kommandos ist für einen Cache-Bereich unterbrochen worden. Der Abschluss der Bearbeitung ist unbekannt
	65	CMD2241	Subsystem nicht vorhanden

Beispiele

```
/show-dab-caching inf=*summary
```

```
CACHE-ID      = BUFFER4
CACHE-MEDIUM = M-M
CACHE-SIZE    = 40 MB
CACHING-MODE = READ
```

```
-----
CURRENT STATISTIC INTERVAL SET UP AT:   <date> <time>
-----
```

	# OF FILES	CACHE-USE	# OF READS	RD-HIT	# OF WRITES	WR-HIT
CACHED	2	2%	20249	99%	0	0%
(SEQUENTIAL)	0	0%	0	0%	0	0%
(RANDOM)	1	2%	20249	99%	0	0%
(UNDEFINED)	1	0%	0	0%	0	0%
CLOSED		0%	44	93%	0	0%
UNCACHED	0	0%	0	0%	0	0%

```
CACHE-ID      = BUFFER#001
CACHE-MEDIUM = M-M
CACHE-SIZE    = 20 MB
CACHING-MODE = READ-WRITE(FORCE-OUT=AT-LOW-FILLING)
```

```
-----
CURRENT STATISTIC INTERVAL SET UP AT:   <date> <time>
-----
```

	# OF FILES	CACHE-USE	# OF READS	RD-HIT	# OF WRITES	WR-HIT
CACHED	50	42%	2206	86%	2185	44%
(SEQUENTIAL)	2	7%	455	95%	0	0%
(RANDOM)	16	34%	1722	84%	2116	44%
(UNDEFINED)	32	0%	29	83%	69	45%
CLOSED		0%	4139	93%	2005	86%
UNCACHED	0	0%	0	0%	0	0%

```
/stop-dab-caching
```

```
NDB0022 DAB CACHE BUFFER 'BUFFER4' IN CACHE MEDIUM 'M-M' HAS BEEN DELETED
NDB0022 DAB CACHE BUFFER 'BUFFER#001' IN CACHE MEDIUM 'M-M' HAS BEEN DELETED
```

Hinweise

1. Wenn Daten des aufzulösenden Cache-Bereichs nicht (vollständig) auf Platte zurückgeschrieben werden können, dann wird der Cache-Bereich nicht aufgelöst. Beim Cache-Medium GS wird in einem solchen Fall über die Meldung NDB0031 erfragt, ob der Cache-Bereich von der GS-Partition getrennt werden soll. Wenn eine Trennung nicht möglich ist (z.B. wegen belegter Volumes), dann wird die Meldung NDB0057 ausgegeben. Wenn eine Trennung möglich ist, dann werden die Hauptspeicher-Daten des Cache-Bereichs aufgelöst. Die GS-Daten dagegen bleiben für eine Rekonstruktion erhalten. Die GS-Partition wird getrennt.
2. Eine bedingungslose Auflösung eines Cache-Bereichs kann mithilfe des Kommandos `/FORCE-STOP-DAB-CACHING` erreicht werden.

8 Fehlerbehandlung

Dieses Kapitel enthält die Meldung von Fehlersituationen und deren Behandlung bei einem über DAB bzw. PFA-Kommandos eingerichteten Cache-Bereich in den Cache-Medien Hauptspeicher und Globalspeicher.

8.1 Allgemeines

Während des Betriebs eines Cache-Bereichs können folgende Fehlersituationen auftreten:

- Ausfall der Verbindung von Server zu gepuffertem externen Datenträger; im Cache-Bereich befindliche Schreibdaten können nicht zurückgeschrieben werden.
- Plattendefekt für unterstützte Datenbereiche; im Cache-Bereich befindliche Schreibdaten können nicht zurückgeschrieben werden.
- Cache-Speicherdefekt bei Cache-Bereichen mit doppelter Datenhaltung auf zwei GS-Units; beim Wegschalten oder Ausfall einer GS-Unit können die Cache-Daten nicht mehr doppelt gehalten werden, sind aber auf der verbleibenden GS-Unit weiter verfügbar. Je nach Anforderung an Performance und Datenverfügbarkeit kann das Caching z.B. beibehalten oder nur als Lese-Caching im Mono-Modus fortgesetzt werden.
- Cache-Speicherdefekt; Daten können nicht mehr aus dem Cache-Medium gelesen werden. Im Cache befindliche Schreibdaten ohne Plattenabbild sind verloren.

8.2 Beschreibung der einzelnen Fehlersituationen

8.2.1 Ausfall der Verbindung von Server zu gepufferter Platte

Der Ausfall wird von der Plattenfehler-Behandlung von BS2000/OSD über Meldungen an der Bedienstation gemeldet.

Beim Einsatz eines Cache-Bereichs mit CACHING-MODE = *READ ist keine Aktion erforderlich, da sich alle Daten sowohl auf der Platte als auch im Cache befinden.

Beim Einsatz von Cache-Bereichen mit Schreib-Caching oder Schreib-Lese-Caching wird der Fehler vom Cache-Handler bei folgenden Aktionen gemeldet:

- Kommando /STOP-DAB-CACHING für ADM-PFA-Cache-Bereich:

```
NDB0029 DAB CACHE BUFFER '(&00)' IN CACHE MEDIUM '(&01)' WAS NOT
COMPLETELY SAVED TO DISK STORAGE DUE TO ERROR (&02)
NDB0023 DAB CACHE BUFFER '(&00)' IN CACHE MEDIUM '(&01)' WAS NOT DELETED
```

- Kommando /EXPORT-PUBSET für Pubset mit ADM-PFA-Cache-Bereich:

```
NDB0048 CACHE DATA OF VOLUME WITH VSN '(&00)' COULD NOT BE SAVED
COMPLETELY TO DISK STORAGE
```

- Kommando /STOP-PUBSET-CACHING für PFA-Cache-Bereich:

```
DMS1364 UNABLE TO SAVE CONTENTS OF CACHE BUFFER IN MEDIUM '(&00)' FOR
PUBSET OR VOLUME SET '(&01)'
```

- Kommando /EXPORT-PUBSET für Pubset mit PFA-Cache-Bereich:

```
DMS1364 UNABLE TO SAVE CONTENTS OF CACHE BUFFER IN MEDIUM '(&00)' FOR
PUBSET OR VOLUME SET '(&01)'
```

- Schließen einer Datei eines gepufferten PFA-Pubsets:

```
DMS0E27 ERROR WHEN CLOSING FILE. I/O OPERATION TERMINATED DUE TO HARDWARE
ERROR
```

Die nicht zurückgeschriebenen Dateien können bei PFA-Caching über folgendes Kommando ermittelt werden:

```
/SHOW-FILE-ATTRIBUTES :pvsid:*,SELECT=*BY-ATTRIBUTES(
STATUS=*PARAMETERS(CACHE-NOT-MADE=*YES))
```

Es werden alle Cache-Daten eines Cache-Bereichs auf die zugehörigen Platten zurückgeschrieben, ausgenommen jene, bei denen auf Grund des Hardware-Problems der Plattenzugriff nicht möglich war. Die betroffenen Datenbereiche können (unabhängig von Caching per ADM-PFA oder User-PFA) über das Kommando /SHOW-DAB-CACHING für den jeweiligen Cache-Bereich ermittelt werden. Bei Caching mittels ADM-PFA und AREA=*FILE oder bei User-PFA sind Dateien durch Status PINNED DATA gekennzeichnet.

Maßnahmen

- Die Platten in ansprechbaren Zustand versetzen (ggf. das Platten-Subsystem durch Service-Techniker überprüfen lassen), anschließend die Cache-Daten durch (erneutes) Anstarten der Auflösung des Cache-Bereichs auf die Platten sichern.
- Handelt es sich um eine Konfiguration mit GS im Parallel HIPLEX, so können die betroffenen Cache-Bereiche an andere Knoten im HIPLEX „verschoben“ werden (siehe [Abschnitt „Rekonfiguration im Rechner-Verbund \(Parallel HIPLEX\)“ auf Seite 53](#)).

8.2.2 Plattendefekt bei unterstützten Datenbereichen

Bezüglich der Meldung des Fehlers gelten dieselben Aussagen wie im [Abschnitt „Ausfall der Verbindung von Server zu gepufferter Platte“ auf Seite 146](#)).

Da die Daten noch lesbar in den Cache-Bereichen eingelagert sind, können die betroffenen Dateien unter Umständen gerettet werden.

Maßnahmen

Bei Caching bestimmter Dateien können diese durch Kopieren auf einen anderen Plattenspeicher gerettet werden (Kommando `/COPY-FILE`). Bei Caching mittels PFA muss die Zielfeile vor dem Kopieren explizit angelegt werden (Kommando `/CREATE-FILE`), weil beim Schließen der Quelldatei ein CLOSE-Fehler (DMS0E27) auftritt; bei nicht explizit angelegter Zielfeile löscht der Kopiervorgang die implizit angelegte Datei wieder.

Defekte Dateien müssen anschließend gelöscht werden, um eine Auflösung des Cache-Bereichs zu ermöglichen. Andernfalls muss der Cache-Bereich über die Kommandos `/FORCE-STOP-DAB-CACHING` bzw. `/FORCE-DESTROY-CACHE` bedingungslos aufgelöst werden.

8.2.3 Wegschalten/Ausfall einer GS-Unit bei doppelter Datenhaltung

Beim Wegschalten oder beim Ausfall (Verbindung zum Host / Cache-Speicher) einer GS-Unit tritt bei doppelter Datenhaltung im GS im Gegensatz zum Cache-Speicherdefekt bei einfacher Datenhaltung kein Datenverlust auf. Die Datensicherheit ist allerdings reduziert, da das Caching höchstens noch im Mono-Modus weitergeführt werden kann; d.h. bei Ausfall auch der zweiten GS-Unit bei einer Dual-Partition sind im Cache befindliche Daten möglicherweise verloren.

Die Behandlung solcher Fehlerzustände (Dual-GS-Fehler) durch DAB kann durch den Parameter ON-DUAL-GS-ERROR in der Subsystem-Initialisierungsdatei SYSSSI.DAB.090 beeinflusst werden (die Modifizierung der Subsystem-Initialisierungsdatei ist in diesem Fall erlaubt). Die Systembetreuung kann hier je nach Anforderung Optionen für weiterhin optimale Performance, erhöhte Datensicherheit bis hin zu Disaster-Recovery-Konzepten (in Verbindung mit gespiegelten Platten) einstellen.

Beschreibung der Parameterwerte

Der Parameter ON-DUAL-GS-ERROR kann den Wert BY-OPERATOR, CONTINUE-GS-ACCESS, CONTINUE-CACHING-MODE-READ, STOP oder HOLD-GS-ACCESS erhalten, Standard-Wert ist BY-OPERATOR. Die Bedeutung und die Reaktion des DAB bei Dual-GS-Fehlern wird nachfolgend erläutert.

ON-DUAL-GS-ERROR=BY-OPERATOR

Bei Auftreten eines Dual-GS-Fehlers wird der Operator über die Konsole gefragt, wie das Caching des betroffenen Cache-Bereichs fortgeführt werden soll:

```
NDB0131 WARNING: THE OPERATING OF CACHE BUFFER '(&00)' IS RESTRICTED TO GS-UNIT '(&01)' DUE TO GS-FAILURE. HOW SHOULD THE CACHING SERVICE BE CONTINUED?
```

Dabei werden dem Operator folgende Antwortmöglichkeiten angeboten:

- C** entspricht dem Parameterwert CONTINUE-GS-ACCESS:
Fortsetzung des Caching im Mono-Betrieb auf der verbleibenden GS-Unit mit gegenüber dem Dual-Caching eingeschränkter Datenverfügbarkeit, aber weiterhin maximaler Performance.

Der Fehlerzustand wird mit folgender Meldung an der Konsole angezeigt:

```
NDB0054 WARNING: THE OPERATING OF CACHE BUFFER '(&00)' IS RESTRICTED TO GS-UNIT '(&01)' DUE TO GS-FAILURE.
```

- R** entspricht dem Parameterwert CONTINUE-CACHING-MODE-READ:
Umschaltung auf Lese-Caching und automatisches Zurückschreiben aller im Cache befindlichen Schreib-Daten auf die zugehörigen Plattenspeicher. Damit ist die volle Datenverfügbarkeit gewährleistet, wobei aber wegen des abgeschalteten Schreib-Cachings ein reduzierter Datendurchsatz in Kauf genommen werden muss.
Der Fehlerzustand wird mit folgenden Meldungen an der Konsole angezeigt:

```
NDB0132 CACHE BUFFER '(&00)' WILL SERVICE READ-DATA OPERATIONS ONLY DUE TO
DUAL-GS ACCESS FAILURE.
NDB0134 SAVE OF CACHE DATA FOR CACHE BUFFER '(&00)' HAS BEEN STARTED
NDB0135 SAVE OF CACHE DATA FOR CACHE BUFFER '(&00)' HAS BEEN TERMINATED
SUCCESSFULLY
```

- S** entspricht dem Parameterwert STOP:
Auflösung des Cache-Bereichs. Damit ist die Datenverfügbarkeit ebenfalls gewährleistet, durch den Verzicht auf ein weiteres Caching aber mit einem Performance-Verlust verbunden.
Der Fehlerzustand wird mit folgenden Meldungen an der Konsole angezeigt:

```
NDB0134 SAVE OF CACHE DATA FOR CACHE BUFFER '(&00)' HAS BEEN STARTED
NDB0022 DAB CACHE BUFFER '(&00)' IN CACHE MEDIUM '(&01)' HAS BEEN DELETED
```

ON-DUAL-GS-ERROR=CONTINUE-GS-ACCESS / CONTINUE-CACHING-MODE-READ / STOP

Die Parameterwerte CONTINUE-GS-ACCESS, CONTINUE-CACHING-MODE-READ und STOP geben jeweils eine Reaktion einheitlich für Dual-GS-Fehler vor. Die damit jeweils eingestellte Reaktion entspricht den Antwortmöglichkeiten C, R und S auf die Fragemeldung NDB0131 (siehe Parameterwert BY-OPERATOR), sie wird aber ohne Nachfrage an den Operator durchgeführt.

ON-DUAL-GS-ERROR=HOLD-GS-ACCESS

Der Domino-Modus gibt eine besondere Reaktion einheitlich für Dual-GS-Fehler vor. Die Reaktion wird ohne Nachfrage an den Operator durchgeführt.
Nach Auftreten eines Dual-GS-Fehlers wird jeder weitere Schreibzugriff auf betroffene Cache-Bereiche per I/O-Fehler unterbunden, um zu verhindern, dass sich auf den beiden GS-Units ein differierender Datenzustand einstellt.

Der Domino-Modus ermöglicht die Konzeption einer Disaster Recovery bei Einsatz zweier Server mit Zugriff auf den gleichen GS (mit zwei GS-Units) und lokal gespiegelter Plattenspeichersysteme. Dieser Modus ist nur sinnvoll für eine Plattenkonfiguration, die aus Plattenspeichersystemen mit lokaler Spiegelung besteht.

Im Fall eines GS-Unit-Ausfalls (oder auch nur Verbindungsausfalls zur GS-Unit) bleibt der Gleichstand der Daten auf den GS-Units erhalten, sodass bei einem Failover auf den Backup-Server immer auf die bis dahin aktuell geschriebenen Daten zugegriffen werden kann. Bei diesem Failover werden alle GS-Dual-Partitionen bei ihrer Anforderung auf dem Backup-Host egalisiert, sodass durch Schreibzugriffe während des Ausfalls evtl. entstandene Datendifferenzen auf den GS-Units ausgeglichen werden.

Vorteil dieser Konfiguration (und GS-Fehlerbehandlungs-Einstellung) ist, dass bei einem Ausfall von Server, GS-Unit oder Plattensubsystem auch bei Einsatz von Schreib-Caching im GS ohne Datenverlust auf den Backup-Server umgeschaltet werden kann.

Nachteilig wirkt sich evtl. die reduzierte Verfügbarkeit der einzelnen Systeme aus: Bei einem Fehler auf einer GS-Unit ist ein Umstieg auf den Backup-Host unbedingt nötig, auch wenn noch mit der verbleibenden GS-Unit weitergearbeitet werden könnte.

Hier ist im Vorfeld eine genaue Klärung der Anforderungen und Konzepte (evtl. in Zusammenarbeit mit Fachberatern der Competence Center) nötig.

Nach Behebung des Speicherfehlers

Nach Behebung des Speicherfehlers kann die defekte GS-Unit mit dem Kommando `/ATTACH-GS-UNIT` wieder zugeschaltet werden. Dabei werden die nach dem Ausfall der wiederzugeschalteten GS-Unit entstandenen Differenzen (bei `CONTINUE-GS-ACCESS/CONTINUE-CACHING-MODE-READ/STOP`) im Datenbestand beider Spiegelbereiche einer Partition durch eine Egalisierung der Spiegelbereiche beseitigt. Nach erfolgreicher Egalisierung aller betroffenen Partitionen wird das Caching der vorhandenen Cache-Bereiche in den ursprünglichen Modus - d.h. wie vor Auftreten des Speicherfehlers zurückgeschaltet; z.B. wird das Dual-Caching wieder im vollem Umfang aufgenommen und ein auf Lese-Caching umgeschalteter Cache-Bereich in den Schreib-Caching-Modus zurückgeschaltet.

8.2.4 Cache-Speicherdefekte bei einfacher Datenhaltung

Bei einfacher Datenhaltung können nach einem Cache-Speicherdefekt Daten nicht mehr aus dem Cache-Medium gelesen werden und im Cache befindliche Schreibdaten ohne Plattenabbild sind verloren. Dieser Fall kann bei Cache-Bereichen in den Cache-Medien Hauptspeicher und GS auftreten:

- Cache-Bereich im Hauptspeicher:
Tritt bei einem Zugriff auf ein Hauptspeicher-Cache-Segment ein Speicherfehler auf, wird, wenn möglich, der betroffene Datenzugriff auf den zugehörigen externen Datenspeicher umgelenkt. Ist eine solche Umlenkung nicht möglich, weil z.B. die Daten, auf die lesend zugegriffen werden soll, nur im Cache-Speicher einen aktuellen Zustand haben, wird ein I/O-Fehler generiert.
- Cache-Bereich im GS:
Hierbei handelt es sich um Speicherfehler oder Verbindungsausfälle zum GS, die den Datenzugriff zum GS vollständig verhindern. Zu dieser Fehlerklasse zählen alle Zugriffsfehler bei Mono-Partitionen bzw. die Zugriffsfehler bei Dual-Partitionen, wenn beide GS-Units einer solchen Partition nicht mehr zugreifbar sind.

Fehler dieser Art werden von DAB per Meldungen an der Bedienstation signalisiert. Die Meldungen sind vom Typ „asynchrone Frage“ und werden für jeden Cache-Bereich ausgegeben, für den ein Fehler festgestellt wurde.

Für Cache-Bereiche, bei denen ein Fehler festgestellt wurde, startet DAB automatisch das Zurückschreiben der Cache-Daten auf Platte. Falls das Zurückschreiben der Cache-Daten erfolgreich abgeschlossen werden kann, wird der betroffene Cache-Bereich aufgelöst. Er bleibt auf jeden Fall gegen weitere Einlagerungen von Daten gesperrt.

Meldung des Zugriffsfehlers an der Konsole:

```
NDB0043 THE FOLLOWING CACHE BUFFER CONTAINS DEFECTIVE BLOCKS: '(&00)'
```

Beim Einsatz von Cache-Bereichen mit Lese-Caching gehen keine Daten verloren, da sich alle Daten sowohl auf der Platte als auch im Cache befinden. Cache-Bereiche können über die Kommandos `/STOP-DAB-CACHING` bzw. `/STOP-PUBSET-CACHING` aufgelöst werden.

Beim Einsatz von Cache-Bereichen mit Schreib- oder Schreib-Lese-Caching können sich defekte Blöcke im Cache befinden, für die kein Plattenabbild existiert. Die Daten im Cache sind nicht mehr lesbar, derartige Blöcke sind verloren. Die betroffenen Dateien können nur noch auf dem Stand einer ggf. vorhandenen Datensicherung rekonstruiert werden. Beim Caching ganzer Volumes im Schreib-Modus muss das betroffene Volume ggf. neu initialisiert werden. Die betroffenen Datenbereiche können über das Kommando `/SHOW-DAB-CACHING` für den jeweiligen Cache-Bereich ermittelt werden. Dateien sind bei Caching mittels ADM-PFA und `AREA=*FILE` oder bei User-PFA durch den Status `PINNED DATA` gekennzeichnet.

8.3 GS-Caching mit DAB und Disaster Recovery

In diesem Abschnitt soll dargestellt werden, wie die Nutzung des GS als Cache-Medium und dem Cache-Handler DAB in das Disaster-Recovery-Konzept von BS2000/OSD eingebettet wird.

Als Modell wird die folgende Konfiguration zugrunde gelegt:

- 2 Knoten (1 aktiver Knoten, 1 Standby-System),
- 2 Symmetrix-Speichersysteme, kreuzverkabelt und über SRDF miteinander verbunden,
- 2 GS-Units, jeweils an beide Systeme angeschlossen.

Für maximale Datenverfügbarkeit sollte das Caching im Dual-Modus erfolgen.

Damit in einem Katastrophenfall die Daten verlustfrei von einem Knoten auf den anderen übertragen werden können, ist es notwendig, dass die Daten auf beiden Symmetrix-Speichersystemen und auf beiden GS-Units auf demselben Stand sind. Diese Voraussetzung ist erfüllt, solange auf die beiden GS-Units vom aktiven Knoten aus zugegriffen werden kann und die SRDF-Verbindung zwischen den beiden Symmetrix-Speichersystemen funktionsfähig ist. Jedoch sind die Daten auf den Symmetrix-Speichersystemen nicht mehr konsistent, wenn die doppelte Datenspeicherung nicht mehr gewährleistet ist. Dazu betrachten wir folgende zwei Situationen:

Situation 1: Es kann auf keine GS-Unit mehr zugegriffen werden

Da DAB alle Schreib-Zugriffe mit E/A-Fehler quittiert und die betroffenen Cache-Bereiche wahrscheinlich nicht aufgelöst werden können, muss der Anwender die betroffenen Datenanwendungen auf das Standby-System verlagern.

Situation 2: Es kann nur auf eine GS-Unit zugegriffen werden

Da die Daten nur noch auf einer Unit der Dual-GS-Partition abgelegt werden, kann bei Eintreten eines Katastrophenfalls eine kritische Situation entstehen. Falls nämlich vom Standby-System aus nicht mehr auf die GS-Unit mit den aktuellen Daten zugegriffen werden kann, ist es nicht mehr möglich die Anwendungen ohne Datenverlust auf das Standby-System zu verlagern. Es muss also verhindert werden, dass auf beiden GS-Units verschiedene Datenstände entstehen, weil nicht vorherzusehen ist, auf welche GS-Unit das Standby-System tatsächlich zugreifen kann. DAB bietet dazu die Möglichkeit, für Dual-GS-Zugriffe den Domino-Modus einzuschalten. Dadurch wird bei jeder Schreib-E/A, die von einem Dual-GS-Zugriffsfehler betroffen ist, ein E/A-Fehler generiert. Dieser E/A-Fehler signalisiert den betroffenen Anwendungsprogrammen, dass der Datenzugriff nicht erfolgreich durchgeführt wurde. In einer solchen Situation kann dann der Anwender seine Datenanwendungen ohne Datenverlust auf das Standby-System verlagern und die Anwendung neu starten.

Für eine umfassende Disaster Recovery muss in einer solchen Konfiguration der Domino-Modus in gleicher Weise auch für den Betrieb der gespiegelten Symmetrix-Speichersysteme eingestellt sein.

Der Domino-Modus kann mit der Parameterzuweisung `ON-DUAL-GS-ERROR = (*)HOLD-GS-ACCESS` in der Subsystem-Parameterdatei oder beim `/MODIFY-DAB-PARAMETERS`-Kommando eingeschaltet werden.

Für eine optimale Vorbereitung auf einen Katastrophenfall ist es also ratsam, das Caching mit Dual-GS ausschließlich unter den Bedingungen des Domino-Modus zu betreiben.

Das Verhalten von DAB bei eingeschaltetem Domino-Modus kann aber auch die Gesamtverfügbarkeit verringern: z.B. könnte ein DUAL-GS-Fehler auftreten, jedoch eine Verlagerung auf das Standby-System aus anderen Gründen nicht möglich (oder sinnvoll) sein. Der Anwender sollte dann den Domino-Modus mithilfe des Kommandos `/MODIFY-DAB-PARAMETERS` auf Mono-Betrieb (`*CONTINUE-GS-ACCESS`) oder auf Lese-Caching (`*CONTINUE-CACHING-MODE-READ`) umschalten, um lokal weiterarbeiten zu können.

Abkürzungen und Fachwörter

Nachfolgend sind die in diesem Handbuch verwendeten Abkürzungen und Fachwörter alphabetisch zusammengestellt und erläutert.

ADM-PFA-Caching

Administratorgesteuertes Performant File Access Caching.
Teil des HIPERFILE-Konzepts von BS2000/OSD.

Archivnummer

siehe „VSN“.

Bedienstation

Arbeitsplatz für das Operating des Servers.

CACHE-ID

Name eines Cache-Bereichs.

Der Name eines ADM-PFA-Cache-Bereichs wird von der Systembetreuung über das Kommando /START-DAB-CACHING, Operand CACHE-ID, festgelegt, oder aber, sofern die Systembetreuung keinen Namen festlegt, intern von DAB vergeben.

Bei einem PFA-Cache-Bereich stimmen CACHE-ID und Pubset-Kennung (Catid/Volset-Id) überein.

DAB

Disk Access Buffer

Disaster Recovery

Fähigkeit zur Wiederherstellung der IT eines Unternehmens nach dem Eintreten einer Katastrophe.

DMS

Data Management System

siehe „DVS“.

Domino-Modus

Spezieller Funktionsmodus des DAB für Dual-GS-Zugriffe. Bei Auftreten eines Dual-GS-Zugriffsfehlers wird für jede Schreib-E/A ein E/A-Fehler generiert. Durch diesen Fehler wird dem Anwendungsprogramm signalisiert, dass der Datenzugriff nicht erfolgreich durchgeführt wurde, damit eine rechtzeitige, verlustfreie Verlagerung der Datenanwendungen auf ein Standby-System möglich ist.

DRV

Dual Recording by Volume

Das Subsystem DRV, eine Software-Lösung für RAID1-Funktionalität, zeichnet alle Blöcke einer Platte zusätzlich auf einer zweiten Platte auf. Die Verdopplung erfolgt im I/O-System von BS2000/OSD.

DSSM	D ynamic S ubsystem M anagement
DVS	D aten v erwaltung s ystem
FIFO	F irst I n - F irst O ut Strategie zur Abarbeitung einer Warteschlange
GS	G lobal S torage (Cache-Medium Globalspeicher)
GSMAN	G lobal S torage M anager
GSVOL	Über GSVOL (GS Volume Emulation) können im Globalspeicher Platten (GS-Volumes) mit besonders performanter Ein-/Ausgabe-Abwicklung emuliert werden.
HIPERFILE-Konzept	H igh P erformant F ile BS2000-Konzept mit dem Ziel, eine hochperformante Dateiverarbeitung durchzuführen und dadurch die Leistung des Gesamtsystems zu erhöhen.
HIPLEX	H ighly I ntegrated S ystem C omplex
I/O	I nput/ O utput, Ein-/Ausgabe.
Katastrophenschutz	siehe „Disaster Recovery“
LMS	L ibrary M aintenance S ystem
LRU	L east R ecently U sed Auswahl- und Ersetzungsstrategie: Für Neueinlagerungen werden diejenigen Blöcke ausgewählt, auf die am längsten nicht mehr zugegriffen wurde.
Lokalität	Eine gute Lokalität der Daten gewährleistet bei Caching nach dem LRU-Prinzip eine hohe Hitrate. Der Begriff „Lokalität“ unterteilt sich in „zeitliche Lokalität“ und „räumliche Lokalität“. Unter „zeitlicher Lokalität“ ist zu verstehen, dass die zuletzt referenzierten und damit in den Cache eingelagerten Daten vorwiegend wieder angesprochen werden. Demgegenüber bedeutet „räumliche Lokalität“, dass im Anschluss an die Bearbeitung der referenzierten Daten vorwiegend solche Daten bearbeitet werden, die in räumlicher Nachbarschaft der referenzierten Daten liegen, ein Umstand, der ein eingeschaltetes Prefetching erfordert. Denn wenn in der Folge die in räumlicher Nachbarschaft liegenden Daten referenziert werden, so sind durch das vorher durchgeführte Prefetching die Daten bereits mit hoher Wahrscheinlichkeit in den Cache eingelagert.
MM	M ain M emory (Cache-Medium Hauptspeicher)
MSCF	M ultiple S ystem C ontrol F acility
NDM	N ucleus D evice M anagement Geräteverwaltung in BS2000/OSD.

Parallel HIPLEX	HIPLEX, dessen Server einen Globalspeicher (GS) gemeinsam nutzen
PFA	Performant File Access Teil des HIPERFILE-Konzepts von BS2000/OSD (vgl. User-PFA-Caching); Einbettung der HIPERFILES in das DVS.
Pubset	Public Volume Set Satz gemeinschaftlicher Platten.
PVS	Public Volume Set siehe „Pubset“.
PVS-ID	Kennzeichen eines Pubsets, im Pfadnamen angegeben in der Form :catid:
SDF	System Dialog Facility
SF-Pubset	Single Feature Pubset
SM-Pubset	System Managed Pubset
Shared GS	siehe GSMAN
SPD	Shared Private Disk mehrfach benutzbarer privater Plattenspeicher.
SM2	Software Monitor 2
SRDF	Symmetrix Remote Data Facility
SRV	Single Recording by Volume Einfache Datenhaltung, ein Verfahren, bei dem die Daten nur einmal auf einer physikalischen Platte abgespeichert werden (vgl. „DRV“).
SVL	Standard Volume Label Standard-Datenträgerkennsatz mit Archivnummer
User-PFA-Caching	Benutzergesteuertes Performant File Access Caching. Teil des HIPERFILE-Konzepts von BS2000/OSD;
VSN	Volume Serial Number
XCS-Verbund	Cross Coupled System

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**
Makroaufrufe an den Ablaufteil
Benutzerhandbuch
- [2] **BS2000/OSD-BC**
Einführung in die Systembetreuung
Benutzerhandbuch
- [3] **HIPLEX MSCF (BS2000/OSD)**
BS2000-Rechner im Verbund
Benutzerhandbuch
- [4] **BS2000/OSD-BC**
Kommandos
Benutzerhandbuch
- [5] **BS2000/OSD-BC**
Performance Handbuch
Benutzerhandbuch
- [6] **SHC-OSD (BS2000/OSD)**
Storage Management für BS2000/OSD
Benutzerhandbuch
- [7] **openSM2 (BS2000/OSD)**
Software Monitor
Benutzerhandbuch
- [8] **VM2000 (BS2000/OSD)**
Virtuelles Maschinensystem
Benutzerhandbuch

Stichwörter

A

- ADM-PFA-Caching [14](#), [15](#), [155](#)
 - Auflösung Cache-Bereich erzwingen (Kdo.) [86](#)
 - Betriebsparameter [15](#)
 - Cache-Bereich auflösen [44](#)
 - Cache-Bereich auflösen (Kdo.) [139](#)
 - Cache-Bereich einrichten [44](#)
 - Cache-Bereich einrichten (Kdo.) [123](#)
 - Cache-Größe ändern (Kdo.) [89](#)
 - für Shared Disks [37](#)
 - Konfigurationsparameter ändern [47](#)
- Archivnummer [155](#)
- Aufbau
 - eines DAB-Cache-Bereichs [44](#)
 - eines PFA-Cache-Bereichs [45](#)
- Auflösung eines DAB-Cache-Bereichs [44](#)
- Automatisiertes Caching [34](#)

B

- Bedienstation [155](#)
- Beenden von DAB [44](#)
- Beschleunigung von Schreibzugriffen [61](#)
- BS2000-Systembeendigung [84](#)

C

- Cache-Bereich
 - anlegen (Kdo.) [123](#)
 - auflösen [44](#)
 - auflösen (Kdo.) [139](#)
 - auflösen bei Shutdown [46](#)
 - Auflösung erzwingen (Kdo.) [86](#)
 - für exklusiv belegte Platten [54](#)
 - für shared importiertes Pubset [56](#)
 - Konfigurationsparameter ändern [47](#)
 - überwachen (Kdo.) [102](#)
 - Wiederherstellung im GS [51](#)
- Cache-Größe, erweitern oder reduzieren [47](#)
- Cache-Handler [7](#)
- CACHE-ID [155](#)
- Cache-Medien [14](#), [21](#)
 - CPU-Bedarf [73](#)
 - des DAB [21](#)
 - Globalspeicher [156](#)
 - Hauptspeicher [156](#)
- Cache-Segment-Größe ändern [47](#)
- Cache-Techniken festlegen (Kdo.) [123](#)
- Caching
 - automatisiert [34](#)
 - dynamische Konfigurationsänderungen [47](#)
- Caching-Modi [19](#)
- Caching-Modus
 - ändern [48](#)
 - festlegen (Kdo.) [123](#)
- CPU-Bedarf der Cache-Medien [73](#)

D

DAB 155

- ADM-PFA- und User-PFA-Caching 66
- beenden 44, 84
- Cache-Bereich aufbauen 44
- Cache-Bereich auflösen 44
- Cache-Bereich wiederherstellen im GS 51
- Cache-Bereich, Auflösung erzwingen 86
- Cache-Medien 21
- Cache-Techniken 33
- Dateizugriffszeit-Verbesserung 70
- effizienter Einsatz 60
- Einsatzhinweise 64
- entladen im laufenden Betrieb 84
- Entlastung I/O-System 73
- im Mehrrechnerbetrieb 37
- Kommando-Übersicht 85
- Leistungsverhalten 70
- Lieferbestandteile 81
- Partitionen anlegen und freigeben 29
- starten 84
- Subsystem-Parameter dynamisch ändern, siehe MODIFY-DAB-PARAMETERS 100
- und DRV 67
- und GSVOL 67
- und Mehrrechnerbetrieb 37

DAB-Konfiguration anzeigen siehe SHOW-DAB-CACHING 102

Datei, verschlüsselt 63

Dateien (von DAB bedient)

- löschen 50
- umkatalogisieren 50

Dateiverschlüsselung 63

Dateizugriffszeit 70

- bei Schreib-Lese-Cache 73

Dateizugriffszeit-Verbesserung 70

Datenbasis anpassen 47

Datenbereiche zuweisen (Kdo.) 123

Disaster Recovery 152, 155

diskonnektieren von Cache-Bereichen 54

Domino-Modus 100, 152, 155

DRV (Dual Recording by Volume) 155

DRV und DAB 67

DSSM 81

E

Effizienter Einsatz 60

F

Fehlerbehandlung 145

FORCE-OUT, Einstellung ändern 48

FORCE-OUT-Operand 73

FORCE-STOP-DAB-CACHING (Kdo.) 86

G

Global Storage 23

Globalspeicher 23, 156

- Aufbau 24
- Cache-Bereich adressieren 103
- Cache-Bereich im GS 25
- DAB-Partition 25, 29
- globale Nutzung 42
- Globale Nutzung (HIPLEX) 27
- GS-Nutzer 24
- GS-Unit 23, 25
- Kommandos zur Bedienung 29
- Konfigurationsbeispiel 29
- lokale Nutzung 27, 41
- Nutzungsebenen 24
- Partition-Bezeichner 25
- Partitionen 24
- Partitions-Bezeichner 24
- real 28
- Rekonfiguration im Rechner-Verbund 53
- Server-Ausfall 54, 56
- Speicherorganisation 25
- Verbindungs-Ausfall Server/Platte 54, 56
- Verfügbarkeit für DAB 27
- virtueller 28
- Wiederherstellung von DAB-Cache-Bereichen 51

GS (Global Storage) 23, 156

GS-Partition

- Umschalteneinheit 57
- virtueller GS unter VM2000 28

GSMAN 23

GSVOL und DAB 67

H

Häufige Lesezugriffe 60
 Hauptspeicher (MM) 22
 Eigenschaften 22
 HIPERFILE-Konzept 14, 156
 Home-Pubset, Caching 16, 64

I

Information über DAB-Konfiguration anfordern siehe SHOW-DAB-CACHING 102
 Intelligentes Caching 13

K

Kanalauslastung des Lese-Cache 73
 Katastrophenschutz 156
 Kommando
 FORCE-STOP-DAB-CACHING 86
 MODIFY-DAB-CACHING 89
 MODIFY-DAB-PARAMETERS 100
 SHOW-DAB-CACHING 102
 START-DAB-CACHING 123
 STOP-DAB-CACHING 139
 Kommandos 85
 Übersicht 85
 zur GS-Bedienung 29
 Konfigurationsänderung 47

L

Leistungsverhalten 70
 Lese-Cache 19
 Dateizugriffszeit 73
 Kanalauslastung 73
 Lese-Caching 19, 60
 Lesezugriffe, häufige 60
 Lokalität 156
 LRU (Least Recently Used) 156

M

Main-Memory 22
 Mehrrechnerbetrieb 37
 Messung der Reaktionszeit 70
 MM (Hauptspeicher) 22
 MM (Main Memory) 156
 MODIFY-DAB-CACHING (Kdo.) 89
 MODIFY-DAB-PARAMETERS (Kdo.) 100

P

Paging-Area 64
 Parallel HIPLEX 23, 53
 Parameter eines DAB-Cache-Bereichs dynamisch ändern siehe MODIFY-DAB-CACHING 89
 Partitionen anlegen und freigeben 29
 PFA-Cache-Bereich
 aufbauen 45
 PFA-Caching
 Cache-Bereich auflösen 44, 45
 Cache-Bereich einrichten 44, 45
 für Shared Disks 39
 Konfigurationsparameter ändern 47
 Plattendefekt 147
 Puffern
 Attribut "VERY-HIGH" 65
 Home-Pubset 64
 Paging-Area 64

R

Readme-Datei 10
 Rechner-Verbund, Rekonfiguration (GS) 53
 Rekonfiguration im Rechner-Verbund (GS) 53
 Rekonstruktion von DAB-Cache-Bereichen im GS 51

S

Schreib-Cache 19
 Schreib-Caching 20, 61
 Hinweise 64
 Schreib-Lese-Cache 19
 Dateizugriffszeit 73
 Schreib-Lese-Caching 20, 62
 Schreibzugriffe beschleunigen 61
 Schwellwert für Zwischensicherung (FORCE-OUT) 48
 Sequenzielle Dateiverarbeitung 60
 Shared Disks 37
 Shared GS 157
 Shared-Private-Disk 37
 Shared-Pubset 37
 SHOW-DAB-CACHING (Kdo.) 102
 Shutdown BS2000 84
 Sicherung, FORCE-OUT-Operand 73

SM2-Messreport 74
SoftBooks 11
Software-Caching 14
SPD-Modus 37
Speichermedien
 CPU-Bedarf 73
 des DAB 21
Speicherorganisation
 logisch 25
 physikalisch 25
SRDF (Symmetrix Remote Data Facility) 157
START-DAB-CACHING (Kdo.) 123
START-FILE-CACHING (Kdo.) 16
STOP-DAB-CACHING (Kdo.) 139
Subsystem-Parameter dynamisch ändern 100
Systembeendigung BS2000 84

U

Umschalteinheit 57
User-PFA-Caching 14, 15, 157

V

Verbesserung der Dateizugriffszeit 70
Verbindungs-Ausfall Server/gepufferte
 Platte 146
VM2000
 realer GS 28
 virtueller GS 28

W

Wiederherstellung von DAB-Cache-Bereichen im
 GS 51