Deutsch

FUJITSU Software BS2000

AID V3.4B

Testen auf Maschinencode-Ebene

Benutzerhandbuch

Ausgabe Juni 2018

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.

Nach DIN EN ISO 9001:2015 zertifizierte Dokumentationserstellung

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 9001:2015 erfüllt.

cognitas. Gesellschaft für Technik-Dokumentation mbH
www.cognitas.de

Copyright und Handelsmarken

Inhalt

1 Einleitung

Mit AID (Advanced Interactive Debugger) steht im Betriebssystem BS2000 eine leistungsstarke Dialog-Testhilfe zur Verfügung. Fehlerdiagnose, Test und vorläufige Fehlerbehebung aller im BS2000 erstellten Programme können Sie mit AID wesentlich schneller und mit weniger Aufwand durchführen als mit anderen Mitteln, wie z.B. dem Einfügen von Testhilfe-Anweisungen im Programm. AID ist permanent verfügbar und besitzt eine hohe Anpassungsfähigkeit an die jeweilige Programmiersprache. Ein Programm, das Sie mit AID getestet haben, muss nicht immer neu übersetzt werden, sondern kann ohne LSD oder evtl. auch mit AID-Korrekturen, in den produktiven Einsatz gehen. Der Funktionsumfang von AID und seine Testsprache, die AID-Kommandos, sind primär auf die Dialoganwendung zugeschnitten. AID kann aber ebensogut im Batch-Betrieb eingesetzt werden. AID bietet Ihnen vielfältige Möglichkeiten zur Ablaufüberwachung, Ablaufsteuerung, Ausgabe und Änderung von Speicherinhalten. Außerdem können Sie Informationen über den Programmablauf und zur Handhabung von AID abfragen.

Mit AID können Sie sowohl auf der symbolischen Ebene der jeweiligen Programmiersprache als auch auf Maschinencode-Ebene testen. Beim "symbolischen Testen" können Sie Daten, Anweisungen und Programmteile mit den im Quellcode vereinbarten Namen ansprechen, und Anweisungen ohne Namen mit der vom Compiler erzeugten Source-Referenz. Die BS2000-Kommandos, die in der AID-Dokumentation vorkommen, sind im SDF-Format (System Dialog Facility), EXPERT-Form beschrieben. SDF ist die Dialogschnittstelle zum BS2000. Die SDF-Kommandosprache löst die bisherige Kommandosprache im ISP-Format ab.

1.1 Zielsetzung und Zielgruppen der AID-Dokumentation

AID wendet sich an alle Software-Entwickler, die im BS2000 mit den Programmiersprachen ASSEMBLER, COBOL, Fortran, C, C++, PL/I arbeiten und Programme testen und auch korrigieren wollen. Dieses Handbuch wendet sich an Tester, die auf Maschinencode-Ebene mit AID arbeiten wollen.

1.2 Konzept der AID-Dokumentation

Die Dokumentation für AID besteht aus einem Basishandbuch und den sprachspezifischen Handbüchern für das symbolische Testen sowie dem Handbuch für das Testen auf Maschinencode-Ebene. Zusätzlich liegt für den geübten AID-Anwender ein Tabellenheft [7] vor, in dem die Syntax der Kommandos und der Operanden mit kurzen Erläuterungen aufgeführt sind. Außerdem gibt es darin die %SET-Tabellen und eine Gegenüberstellung AID - IDA. Zusammen mit dem Basishandbuch enthält das Handbuch für die von Ihnen gewählte Sprache alle Informationen, die Sie zum Testen brauchen. Das Handbuch für das Testen auf Maschinencode-Ebene kann statt oder zusätzlich zu einem der sprachspezifischen Handbücher eingesetzt werden.

AID Basishandbuch [1]

Im Basishandbuch finden Sie einen Überblick über AID und die Beschreibung der Sachverhalte und Operanden, die in allen Programmiersprachen gleich sind. Im Überblick wird die BS2000-Umgebung beschrieben, es werden die grundlegenden Begriffe erläutert und der AID-Kommandovorrat vorgestellt. Die anderen Kapitel beschreiben die Testvorbereitung, die Kommandoeingabe, die Operanden Subkommando, komplexe Speicherreferenz und Medium-und-Menge, die AID-Literale und die Schlüsselwörter. Das Handbuch enthält außerdem die in Kommandofolgen unzulässigen BS2000-Kommandos .

AID Benutzerhandbücher

In den Benutzerhandbüchern finden Sie die Kommandos in alphabetischer Reihenfolge. Alle einfachen Speicherreferenzen sind in diesen Handbüchern beschrieben. Neben dem vorliegenden Handbuch
AID - Testen auf Maschinencode-Ebene
gibt es noch die Benutzerhandbücher:
AID - Testen von COBOL-Programmen [2]
AID - Testen von FORTRAN-Programmen [3]
AID - Testen unter Posix [4]
AID - Testen von ASSEMBH-Programmen [5]
AID - Testen von C/C++ - Programmen [6]

In den sprachspezifischen Handbüchern und dem Handbuch für das Testen auf Maschinencode-Ebene finden Sie die Kommandos in alphabetischer Reihenfolge. Alle einfachen Speicherreferenzen sind in diesen Handbüchern beschrieben.

In den sprachspezifischen Handbüchern ist die Beschreibung der Operanden auf die jeweilige Programmiersprache zugeschnitten. Es wird vorausgesetzt, dass Ihnen der Sprachumfang und die Handhabung des jeweiligen Compilers geläufig sind.

Das vorliegende Handbuch können Sie für Programme einsetzen, zu denen keine LSD-Sätze vorhanden sind oder für die die Informationen aus dem symbolischen Testen zur Diagnose nicht ausreichen. Beim Testen auf Maschinencode-Ebene sind Sie bei der Anwendung der AID-Kommandos unabhängig von der Programmiersprache, in der das Programm erstellt wurde.

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

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

AID V3.4B30 bietet gegenüber der Version V3.4B10 folgende neue Funktionalität:

- Erweiterung des %AID-Kommandos: neuer Operand *LEV*. Dieser Operand kann die Ausgabe des AID-Kommandos %SDUMP %NEST um die Ebenen innerhalb der Aufrufhierarchie erweitern.
- Neue Qualifikation *NESTLEV* in den Kommandos %DISPLAY, %MOVE, %SDUMP und %SET zur Qualifikation aller Instanzen rekursiver Daten.
- Erweiterung des %FIND-Kommandos, mit der es möglich wird, den *find-bereich* nach Zeichen aus einem von XHCS unterstützten Coded Character Set (CCS) zu durchsuchen.

1.4 Darstellungsmittel

kursiv Im Fließtext werden Operanden in *kursiven kleinbuchstaben* geschrieben.

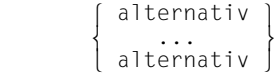
Mit diesem Symbol werden die Stellen im Text gekennzeichnet, die Sie besonders beachten sollten.

2 Metasyntax

Für die Darstellung der Kommandos wird folgende Metasyntax verwendet. Die Aufstellung zeigt die verwendeten Symbole und beschreibt ihre Bedeutung.

GROSSBUCHSTABEN
: Zeichenfolge, die Sie unverändert übernehmen müssen, wenn Sie eine Funktion auswählen.

kleinbuchstaben
: Zeichenfolge, die eine Variable bezeichnet. An ihre Stelle müssen Sie einen der zugelassenen Operandenwerte setzen.



`{alternativ | ... | alternativ}`
: Alternativen, unter denen Sie eine auswählen müssen. Die beiden Formate sind gleichbedeutend.

`[wahlweise]`
: Die in eckige Klammern eingeschlossenen Angaben können entfallen.
Bei AID-Kommandonamen kann der in eckigen Klammern stehende Teil nur komplett entfallen, andere Abkürzungen ergeben einen Syntaxfehler.

`[...]`
: Wiederholbarkeit einer wahlfreien syntaktischen Einheit. Muss vor jede Wiederholung ein Trennzeichen, z.B. Komma gesetzt werden, steht es vor den Wiederholungspunkten.

`{...}`
: Wiederholbarkeit einer syntaktischen Einheit, die einmal angegeben werden muss. Muss vor jede Wiederholung ein Trennzeichen, z.B. Komma gesetzt werden, steht es vor den Wiederholungspunkten.

Unterstreichung
: Die Unterstreichung kennzeichnet den Standardwert, den AID einsetzt, wenn Sie für einen Operanden keinen Wert angeben.

- Der dickere Punkt trennt Qualifikationen, steht für eine *vorqualifikation* (siehe %QUALIFY), ist der Operator für einen Adressversatz oder Teil des Durchlaufzählers bzw. Subkommandonamens. Eingegeben wird der dickere Punkt mit dem Punkt, der auf der Tastatur ist. Er wurde nur der besseren Lesbarkeit wegen dicker dargestellt.

3 Voraussetzungen zum Testen

Als Arbeitsunterlage benötigen Sie vom zu testenden Programm das Assembler-Listing oder vergleichbare Informationen wie z.B. Locatormap und/oder Objectlisting des Compilers. Stehen Ihnen keine Struktur-Informationen zur Verfügung, können Sie das Binder-Listing hinzuziehen.

3.1 Übersetzen, Binden, Laden

Für das Testen auf Maschinencode-Ebene brauchen Sie beim Übersetzen, Binden und Laden keine speziellen Optionen bzw. Operanden anzugeben, um den in diesem Handbuch beschriebenen Funktionsumfang von AID voll ausnutzen zu können. Dann wird standardmäßig aus der vom Compiler erzeugten ESD (External Symbol Dictionary) bzw. ESV (External Symbol Vector) vom verwendeten Binder eine Objektstrukturliste/ein Externadressbuch erzeugt, die bei Verwendung der Standard-Optionen auch mitgeladen werden (siehe AID - Basishandbuch [1]). Daraus kann AID Informationen über CSECTs und COMMONs entnehmen.
Wurden sie beim Binden mit BINDER (Anweisung SAVE-LLM, Operand SYMBOL-DICTIONARY=NO) nicht erzeugt oder wurden sie nicht mitgeladen, können Sie die folgenden Funktionen nicht ausführen:

- Ausgeben der Liste aller CSECTs des Benutzerprogramms (%D %SORTEDMAP oder %D %MAP)
- Ausgeben der maschinennahen Lokalisierungs-Information (%D %LOC (speicherref))
- Angeben einer CSECT/COM-Qualifikation in einer Speicherreferenz
- Ablaufüberwachung durch die Kommandos %CONTROLn und %TRACE, wenn sie implizit oder explizit auf eine CSECT/COMMON beschränkt sein sollen
- CSECT-relative Angaben bei %DISASSEMBLE, %FIND, %TRACE und in der STOP-Meldung
- Erzeugen von REPs für Änderungen

CSECTs, die umbenannt wurden, sprechen Sie in AID-Kommandos mit ihren neuen Namen an (siehe AID-Basishandbuch).

Vorsicht bei LLMs oder Kontexten, die gleichnamige CSECTs enthalten: In diesem Fall ist nicht vorhersehbar, welche CSECT mit AID angesprochen wird.

Beim Binden und Laden Ihres Programms mit DBL brauchen Sie keine Operanden anzugeben.

3.2 Kommandos zu Beginn einer Testsitzung

AID-Kommandos verfügen **nicht** über eine SDF-Syntax. Das bedeutet:

– Operanden werden nicht über Menüs abgefragt.

– Im Fehlerfall gibt AID eine Fehlermeldung aus, führt aber keinen Korrekturdialog.

Falls Ihre Task gerade nicht im SDF-EXPERT-Modus ist, sollten Sie mit Kommando `MODIFY-SDF-OPTIONS GUIDANCE=EXPERT` in den EXPERT-Modus umschalten, wenn Sie AID-Kommandos eingeben wollen.

Um eine längere AID-Ausgabe mit der K2-Taste unterbrechen zu können, muss mit dem Kommando `/MODIFY-TERMINAL-OPTIONS`
folgende Option eingestellt sein:
`OVERFLOW-CONTROL=*USER-ACKNOWLEDGE`

4 Maschinencode-spezifische Adressierung

In diesem Kapitel werden die Qualifikationen und Speicherreferenzen beschrieben, die Sie für das Testen auf Maschinencode-Ebene verwenden können. Eine allgemeine Beschreibung der Adressierung finden Sie im AID-Basishandbuch [1]. Wenn Sie ein Speicherobjekt angeben, das nicht im aktuellen AID-Arbeitsbereich liegt oder dort nicht eindeutig ansprechbar ist, schreiben Sie vor die Speicherreferenz die Qualifikationen, die AID die Zuordnung ermöglichen. Auf alle Speicherreferenzen können Sie die im AID-Basishandbuch [1] beschriebenen Operationen anwenden.

Wenn Sie Programme mit Adessierung in Datenräumen (AR-Modus) testen, können Sie die ALET- und SPID-Qualifikation verwenden. Mit den beiden Qualifikationen können Sie virtuelle Adressen in einem Datenraum ansprechen. Details zur Adessierung in Datenräumen siehe Handbuch „Makroaufrufe an den Ablaufteil“ [9].

4.1 Qualifikationen

Beim Testen auf Maschinencode-Ebene können Sie die Basisqualifikation, und als Bereichsqualifikationen die CTX-, L-, O-, C-, COM-, ALET-,SPID und NESTLEV-Qualifikationen verwenden.
Qualifikationen müssen Sie immer in der Reihenfolge angeben, in der sie hier beschrieben sind. Sie werden durch Punkte getrennt. Zwischen der letzten Qualifikation und der anschließenden Adresse muss ebenfalls ein Punkt stehen. In der folgenden Übersicht ist dargestellt, wie Sie Qualifikationen einsetzen können:

```
                                  ⎧ ⎧      ⎧X'f...f'⎫ ⎫                                                  ⎫
                                  ⎪ ⎪ALET=⎨%nAR    ⎬ ⎪                                                  ⎪
                                  ⎪ ⎩      ⎩%nG    ⎭ ⎪                                                  ⎪
                                  ⎪ ⎧SPID=X'f...f'   ⎫ ⎪                                                  ⎪
[E=⎧VM⎫•] ⎨                       ⎪                   ⎪                                                  ⎪
  ⎩Dn⎭    ⎪ [CTX=kontext•][L=ladeeinheit•][O=objektmodul•] ⎧C=csect  ⎫                                  ⎪
                                  ⎪                        ⎩COM=common⎭                                  ⎪
                                  ⎪ [NESTLEV=level-nummer]                                               ⎪
                                  ⎩                                                                      ⎭
```

4.1.1 Basisqualifikation

Mit der Basisqualifikation vereinbaren Sie den AID-Arbeitsbereich. Sie legen fest, ob eine anschließende Adresse im virtuellen Speicher oder in einer Dump-Datei liegen soll.

E={VM | Dn}
: legt fest, ob AID auf den virtuellen Speicher (VM) oder auf eine Dump-Datei (Dn) zugreifen soll. Die E-Qualifikation ist im AID-Basishandbuch [1] und bei %BASE beschrieben. Auf sie können unmittelbar Bereichsqualifikationen, eine virtuelle Adresse, ein Schlüsselwort oder eine komplexe Speicherreferenz folgen.

4.1.2 Bereichsqualifikationen

Mit einer Bereichsqualifikation bezeichnen Sie einen zusammenhängenden Teilbereich eines Programms. Endet ein Adressoperand mit einer dieser Qualifikationen, begrenzen Sie die Wirkung eines Kommandos auf diesen Bereich.

CTX=kontext
: bezeichnet einen Kontext (siehe AID Basishandbuch, Kapitel 7.1 [1]). Diese Qualifikation geht einer L-, O-, C- oder COM-Qualifikation voran. Nur im Kommando %QUALIFY kann ein Adressoperand mit der CTX-Qualifkation enden. Sie brauchen diese Qualifikation, wenn Sie eine Übersetzungseinheit, eine CSECT oder einen COMMON ansprechen wollen, der oder die in mehreren Kontexten enthalten ist, und worin nicht die aktuelle Unterbrechungsstelle liegt.
kontext ist der im BIND-Makro explizit vergebene Name des Kontextes oder der implizit vergebene Name LOCAL#DEFAULT oder CTXPHASE. Auch mit dem DBL geladene Programme erhalten den standardmäßig vergebenen Kontextnamen LOCAL#DEFAULT. Weitere Kontexte eines Programms können durch Anschließen an ein Shared-Code-Programm entstehen.
kontext $\leq$ 32stelliger Name eines Kontextes.

[L=ladeeinheit•] [O=objektmodul•] {C=csect | COM=common}
: Die L- und/oder O-Qualifikation brauchen Sie nur, wenn Sie eine andere als die aktuelle CSECT oder den aktuellen COMMON ansprechen wollen und es im aktuellen Kontext mehrere CSECTs/COMMONs mit demselben Namen gibt.
Sie müssen nur die L- und/oder O-Qualifikationen angeben, die zur eindeutigen Ansprache erforderlich sind. Es muss eine C/COM-Qualifikation folgen.
Informationen über L-, O- und C/COM-Qualifikationen zu einer virtuellen Adresse erhalten Sie über
%DISPLAY %LOC

L=ladeeinheit

bezeichnet alle Bindelademodule bzw. einen Lademodul, der sich zum Zeitpunkt, an dem er angesprochen wird, im virtuellen Speicher oder entsprechend im Speicherabzug befinden muss.

ladeeinheit ≤ 8stelliger Name eines Bindemoduls (OM)
≤ 32stelliger Name eines Bindelademoduls (LLM).

O=objektmodul

bezeichnet einen Bindemodul (OM), wie er beim Übersetzen eingetragen wurde. Die *ladeeinheit*, in der sich der Bindemodul befindet, muss sich zum Zeitpunkt, an dem der Bindemodul angesprochen wird, im virtuellen Speicher oder entsprechend im Speicherabzug befinden.

objektmodul ≤ 8stelliger Name eines Bindemoduls.

C=csect

bezeichnet eine CSECT. Der Name der CSECT wurde im Quellprogramm vergeben oder mit LMS oder BINDER geändert (siehe AID Basishandbuch, Kapitel 4 [1]). *csect* ist immer der zuletzt vereinbarte Name. Sie können auch eine maskierte CSECT angeben. **Nicht** verwenden können Sie CSECT-Namen zur Adressierung, wenn vom Binder keine Objekt-Strukturliste erstellt wurde.

csect ≤ 32stelliger Name einer CSECT.

Unmittelbar im Anschluss an *C=* schreiben Sie *csect*, wenn der Name keine Sonderzeichen enthält. *C=N'...'* verwenden Sie, wenn er Sonderzeichen enthält. Die Namen der CSECTs Ihres Testobjekts gibt AID Ihnen mit %DISPLAY %SORTEDMAP oder %DISPLAY %MAP aus.

Mit einer C-Qualifikation kann ein Adressoperand enden. Die gesamte CSECT bezeichnen Sie damit im %DISPLAY, %CONTROLn, %FIND, %MOVE, %SET und %TRACE.

Die Anfangsadresse der CSECT bezeichnen Sie damit im %DISASSEMBLE und %INSERT.

Die C-Qualifikation kann auch als Speicherreferenz eingesetzt werden, da sie ein Adress- und ein Längen-Attribut hat (siehe Abschnitt Speicherreferenzen).

Vorsicht bei LLMs oder Kontexten, die gleichnamige CSECTs enthalten: In diesem Fall ist nicht vorhersehbar, welche CSECT mit AID angesprochen wird.

COM=common

bezeichnet einen COMMON. Die COM-Qualifikation können Sie genau wie die C-Qualifikation verwenden. Bitte lesen Sie das dort nach.

ALET={X'f...f' | %nAR | %nG}

bezeichnet einen Datenraum über einen seiner ALETs. Die ALET-Qualifikation wird nur beim Testen von Programmen im AR-Modus (access register mode) benötigt. Der ALET wird vom Makro ALESRV zurückgeliefert. Er kann als Sedezimal-Literal

angegeben werden oder einem Zugriffsregister bzw. einem AID-Register entnommen werden.
Auf eine ALET-Qualifikation kann eine virtuelle Adresse oder eine komplexe Speicherreferenz ohne symbolische Komponenten folgen.

X'f...f' ist ein 8-stelliges Sedezimal-Literal
%nAR ist ein Zugriffsregister; $0 \leq n \leq 15$
%nG ist ein AID-Register, in das der ALET zwischengespeichert wurde; $0 \leq n \leq 15$

SPID=X'f...f'

bezeichnet einen Datenraum über seine SPID, ein 8-byte-langes Kennzeichen. Die SPID-Qualifikation wird nur beim Testen von Programmen im AR-Modus benötigt. Die SPID wird vom Makro DSPSRV zurückgeliefert. Sie kann nur als Sedezimal-Literal angegeben werden.
Auf eine SPID-Qualifikation kann nur eine virtuelle Adresse oder eine komplexe Speicherreferenz ohne symbolische Komponenten folgen.
X'f...f' ist ein 16-stelliges Sedezimal-Literal.

Informationen über die ALET/SPID-Qualifikationen erhalten Sie, wenn Sie eingeben:
%DISPLAY %DS[(ALET/SPID-qua)]

NESTLEV=level-nummer

Die NESTLEV-Qualfikation bezeichnet eine Ebene in der aktuellen Aufrufhierarchie.

Ebenso wie die Qualifikation `S=`*srcname*`.PROC=`*funktion* dient die Qualifikation `NESTLEV=`*level-nummer* dazu, Datennamen zu manipulieren, die vom Anwender in den Source Units deklariert wurden. Die Qualifikation `NESTLEV=`*level-nummer* kann nur mit der Basisqualifikation `E={VM|Dn}` kombiniert werden.

Die Qualifikation NESTLEV akzeptiert als Eingabe die Nummer einer Ebene in der aktuellen Aufrufhierarchie, d.h. eine Referenz auf die aktuelle Aufrufhierarchie. Basierend auf dieser Referenz identifiziert AID eine komplette Liste von verfügbaren Datennamen, die auf der angegebenen Ebene definiert wurden.

Normalerweise müssen Sie sich die Aufrufhierarchie ausgeben lassen und diese analysieren, bevor Sie die Qualifikation NESTLEV verwenden können. Folgende AID-Kommandos geben die um die Aufrufebenen erweiterte aktuelle Aufrufherarchie aus:

```
%AID LEV=ON
%SDUMP %NEST
```

Die Qualifikation NESTLEV können Sie in den Kommandos %DISPLAY, %MOVE, %SDUMP and %SET verwenden. In diesen Kommandos liefert die Qualifikation NESTLEV=*level-nummer* das gleiche Resultat wie die Qualifikation S=*srcname*.PROC=*funktion*, sofern *level-nummer* korrekt ist.

Ein Beispiel zur Verwendung der NESTLEV-Qualifikation finden Sie im AID-Basishandbuch, Abschnitt „Bereichsqualifikationen“[1].

4.2 Speicherreferenzen

Beim Testen auf Maschinencode-Ebene bezeichnen Sie eine Speicherstelle mit einer virtuellen Adresse, durch eine komplexe Speicherreferenz, mit einer C/COM-Qualifikation oder einem Schlüsselwort.
Testen Sie ein Programm oder einen Programmteil, zu dem LSD-Sätze erzeugt wurden, können Sie in allen Operanden, in denen *kompl-speicherref* möglich ist, auch die im Quellprogramm definierten Daten- und Anweisu ngsnamen verwenden.

V'f...f' bezeichnet eine virtuelle Adresse. Sie hat implizit die Länge 4, den Speichertyp %X und damit den Ausgabetyp Dump.
f..f ist eine maximal 8stellige Sedezimal-Adresse, wobei *f* einen Wert von 0 - 9 und A - F annehmen kann.
Wenn Sie beim Testen von Programmen im AR-Modus eine Adresse in einem Datenraum ansprechen wollen, müssen Sie vor der virtuellen Adresse eine ALET- oder SPID-Qualifikation angeben.
Ansonsten ist eine virtuelle Adresse im jeweiligen AID-Arbeitsbereich eindeutig und nur die Angabe einer Basisqualifikation sinnvoll. Die Angabe von Bereichs-Qualifikationen ist somit überflüssig und wird von AID ignoriert.

{C=csect | COM=common}
bezeichnet eine CSECT oder einen COMMON. Sie hat alle Attribute einer virtuellen Adresse und zusätzlich das Attribut Name. Deshalb kann die C/COM-Qualifikation auch als Anfangsadresse einer *kompl-speicherref* verwendet werden. Die Bereichsgrenzen der CSECT/COMMON können Sie nur durch indirekte Adressierung (->) überschreiten. Weitere Informationen finden Sie unter „Bereichsqualifikationen“ auf Seite 15.

schlüsselwort
bezeichnet je nach Operandentyp eine Speicherklasse, ein Programmregister, AID-Register, Systeminformationen, Durchlaufzähler oder den Adressierungsmodus (siehe AID-Basishandbuch [1]). Jedes Schlüsselwort hat alle Attribute eines Speicherobjektes (AID-Basishandbuch [1]). Die Bereichsgrenzen eines Schlüsselwortes können Sie nur durch indirekte Adressierung (->) überschreiten.

kompl-speicherref

Eine komplexe Speicherreferenz bezeichnet eine errechnete Adresse. Ohne entsprechende Typ- oder Längen-Modifikation hat sie die Länge 4, den Speichertyp %X und den Ausgabetyp Dump.
Beim Testen von Programmen, die **nicht** im AR-Modus laufen, können folgende Operationen in einer *kompl-speicherref* vorkommen (siehe AID-Basishandbuch [1]):

- Adressversatz (•)
- indirekte Adressierung (->)
- Typmodifikation (%T(datenname), %X, %C, %E, %P, %D, %F, %A, %S, %SX)
- Längenmodifikation (%L(...), %L=(ausdruck), %Ln)
- Adressselektion (%@(...))

Nach Adressversatz oder indirekter Adressierung gehen impliziter Speichertyp und implizite Länge der Ausgangsadresse verloren und es gilt %XL4. Trotzdem bleiben die Bereichsgrenzen der Ausgangsadresse z.B. CSECT oder Schlüsselwort wirksam. Sie dürfen mit keinem Operanden in einer *kompl-speicherref* (Adressversatz, Längen- oder Typmodifikation) überschritten werden, sonst gibt AID eine Fehlermeldung aus. Erst durch die Verbindung von Adressselektor mit Pointeroperator/indirekter Adressierung wechseln Sie auf die Maschinencode-Ebene, auf der der Bereich den gesamten vom geladenen Programm belegten virtuellen Speicher umfasst.

Beim Testen von Programmen auf im AR-Modus gibt es Unterschiede bezüglich der Operationen, die in *kompl-speicherref* vorkommen können:

- für Speicherobjekte im **Programmraum** können Sie symbolische und maschinennahe Adressierung mischen; die Möglichkeiten entsprechen denen für Programme, die nicht im AR-Modus laufen.
- für Speicherobjekte im **Datenraum** können Sie die **symbolische** Adressierung **nicht** verwenden. Sie können **nur** maschinennahe Komponenten verwenden. Die ALET- oder SPID-Qualifikation wirkt sich **auf alle** Komponenten der komplexen Speicherreferenz aus. Nur in einer abschließenden Typmodifikation können Sie einen Namen verwenden. Ohne vorhergehende Bereichsqualifikation ergänzt AID nur die aktuelle Basisqualifikation.

```
%DISPLAY ALET=%2G.V‘34‘%T(NAME)  entspricht
%DISPLAY E=VM.ALET=%2G.V‘34‘ %T(E=VM.NAME)
```

Beispiele

Adressierung bzw. spezielle Operanden beim Testen von Programmen im AR-Modus.

1.
```
%DISPLAY %ASC
%ASC            = 01
```

   Über das Schlüsselwort %ASC erfahren Sie, ob in die Adressumsetzung Zugriffsregister einbezogen und damit Datenräume adressiert werden. Der Wert 01 bedeutet, dass Zugriffsregister einbezogen werden.

2.
```
%DISPLAY %DS
SPID               ALET       SIZE

0001003300000031   00000000   0
0000000080000800   0001001B   409600
0000000080000800   0001001C   409600
0000000080000900   00010011   131072
0000000080000900   00010012   131072
```

   Alle Angaben zu den aktiven Datenräumen werden ausgegeben.

3.
```
%DISPLAY %AR
%AR   ( 0 : 15)
(  0) 00000000  (  1) 000000FF  (  2) 00000000  (  3) 00000090  (  4) 00000094
(  5) 000000B4  (  6) 92020711  (  7) 09252742  (  8) 00000000  (  9) 00000000
( 10) 000000AC  ( 11) 000000B0  ( 12) 000000B4  ( 13) 92020711  ( 14) 09252742
( 15) 00000000
```

   Alle Zugriffsregister werden ausgegeben. Die Zugriffsregister mit einem Wert < 0 enthalten einen ALET.

4.
```
%FIND C‘01‘ IN ALET=X‘00010003‘.V‘0‘%L100
ABSOLUT +0000000F=0000000F : F0F1405E2 C5C9E3C5 40F0F0F0  01 SEITE 000
%FIND C‘01‘ IN ALET=%8AR.V‘0‘%L100
ABSOLUT +0000000F=0000000F : F0F1405E2 C5C9E3C5 40F0F0F0  01 SEITE 000
%FIND C‘01‘ IN SPID=X‘0000000080000200‘.V‘0‘%L100
ABSOLUT +0000000F=0000000F : F0F1405E2 C5C9E3C5 40F0F0F0  01 SEITE 000
```

   Drei Möglichkeiten dieselbe Stelle im Datenraum zu adressieren.

5 AID-Kommandos

%AID

Mit %AID können Sie globale Einstellungen vereinbaren oder bis zu diesem Kommando geltende Einstellungen wieder zurücknehmen.

– Mit *CCS* treffen Sie eine Voreinstellung, in welchem Zeichensatz Zeichen interpretiert werden, falls keine explizite Angabe im %DISPLAY Kommando gemacht wird. Unicode-Zeichensätze sind nicht erlaubt.

– Mit *CHECK* legen Sie fest, ob vor der Ausführung von %MOVE oder %SET ein Änderungsdialog durchgeführt werden soll.

– Mit *REP* legen Sie fest, ob die Speicheränderungen eines %MOVE-Kommandos als REP abgelegt werden sollen.

– Mit *SYMCHARS* legen Sie fest, ob AID den Bindestrich "-" in Programm-, Daten- und Anweisungsnamen als Bindestrich oder als Minuszeichen interpretieren soll.

– Mit *OV* legen Sie fest, ob AID die Überlagerungsstruktur eines Programms (Overlay) berücksichtigen soll.

– Mit *LOW* legen Sie fest, ob AID Kleinbuchstaben aus Character-Literalen und Namen in Großbuchstaben konvertieren oder als Kleinbuchstaben interpretieren soll. Voreinstellung ist OFF.

– Mit *DELIM* legen Sie die Begrenzer (Delimiter) für die AID-Ausgabe alphanumerischer Daten fest. Der senkrechte Strich ist der Standard-Begrenzer.

– Mit *LANG* legen Sie fest, ob AID die Informationen des %HELP-Kommandos auf Deutsch oder Englisch ausgeben soll.

– Mit dem Operanden *LEV* legen Sie fest, ob beim AID-Kommando %SDUMP %NEST die Aufruftiefe ausgegeben werden soll.

```
Kommando      Operand
──────────────────────────────────────────────────────────────────────
              ┌ CCS = {<coded-character-set> | *USRDEF}          ┐
              │ CHECK [= {ALL|NO}]                               │
              │ REP [= {YES|NO}]                                 │
              │ SYMCHARS [= {STD|NOSTD}]                         │
              │ OV [= {YES|NO}]                                  │
%AID          { LOW [= {ON|OFF|ALL}]                             }
              │ DELIM [= {C'x'|'x'C|'x'}]                        │
              │          {'|'          }                        │
              │ LANG [= {D | E}]                                 │
              └ LEV [= {ON|OFF}]                                 ┘
──────────────────────────────────────────────────────────────────────
```

%AID darf nur als a eingegeben werden, es darf nicht in einer Kommandofolge oder einem Subkommando stehen.

%AID verändert den Programmzustand nicht.

CCS

<coded-character-set>
: Name des Zeichensatzes (<name 1..8>), in dem AID Daten interpretiert werden. Der angegebene Zeichensatz muss XHCS bekannt sein, andernfalls weist AID die Anweisung mit der Meldung AID0555 ab.

*USRDEF
: CCSNAME des Zeichensatzes, der der Benutzer-Id zugewiesen ist. *USRDEF ist der Standardwert von *CCS*.

Wenn Sie den *CCS*-Operand in einem %AID-Kommando eingeben, prüft AID mit Hilfe von XHCS, ob der CCSNAME zulässig ist. Wenn XHCS den CCSNAME nicht kennt, wird das Kommando zurückgewiesen und der aktuelle *CCS*-Wert wird beibehalten.

Mit folgendem AID-Kommando können Sie eine vollständige Liste der CCSNAMEs, die XHCS unterstützt, anzeigen:

```
%SHOW %CCSN
```

CHECK

ALL Vor der Ausführung eines %MOVE oder %SET führt AID folgenden Änderungsdialog:

```
OLD CONTENT:
AAAAAAAA
NEW CONTENT:
BBBBBBBB
%  AID0274 CHANGE DESIRED? REPLY (Y = YES; N = NO) ?

N

AID0342 NOTHING CHANGED
```

Nach der Eingabe **Y** wird der alte Speicherinhalt ohne weitere Meldung überschrieben. In Prozeduren im Stapelbetrieb kann AID keinen Dialog führen und nimmt immer **Y** an.
Der alte bzw. neue Inhalt wird auf SYSOUT ausgegeben. Wird SYSOUT umgewiesen, dann sind diese Ausgaben am Terminal nicht zu sehen. Das gilt auch, wenn das %MOVE- bzw. %SET-Kommando mit dem CMD-Makro gegeben wurde und eine Ausgabe auf SYSOUT vereinbart ist. Dagegen geht die Meldung AID0274 und gegebenenfalls AID0342 immer auf das Medium Terminal.

NO %MOVE und %SET werden ohne Änderungsdialog ausgeführt.

Wird der *CHECK*-Operand ohne Wertangabe eingegeben, setzt AID den Standardwert NO ein.

REP

YES Zu Änderungen im Speicher mit %MOVE werden LMS-Korrekturanweisungen im SDF-Format (REPs) erstellt. Wenn die Objekt-Strukturliste nicht zur Verfügung steht, erstellt AID keine Korrektursätze und gibt eine Fehlermeldung aus.

AID hinterlegt die Korrekturen in einer Datei mit dem Linknamen F6. Für den LMS-Lauf muss dann noch die MODIFY-ELEMENT-Anweisung eingefügt werden. Achten Sie deshalb darauf, dass Sie in die Datei mit dem Linknamen F6 keine anderen Ausgaben schreiben lassen.

Ist keine Datei mit dem Linknamen F6 angemeldet (siehe %OUTFILE), legt AID die Datei AID.OUTFILE.F6 an, in die es dann den REP schreibt. Benutzerspezifische REP-Dateien müssen mit Zugriffsmethode SAM angelegt sein. Von AID angelegte

REP-Dateien werden ebenfalls mit Zugriffsmethode SAM, Satzformat V und Eröffnungsart EXTEND angelegt. Die Datei bleibt geöffnet, bis sie mit %OUTFILE geschlossen wird oder bis /LOGOFF bzw. /EXIT-JOB.

NO Es werden keine REPs erstellt.

Wird der *REP*-Operand ohne Wertangabe eingegeben, setzt AID den Standardwert NO ein. Der *REP*-Operand des %MOVE-Kommandos kann die mit %AID getroffene Vereinbarung für dieses eine %MOVE-Kommando ersetzen. Für nachfolgende %MOVE-Kommandos ohne *REP*-Operand gilt dann wieder die Vereinbarung mit %AID.

SYMCHARS

STD Der Bindestrich (-) wird als alphanumerisches Zeichen interpretiert und kann somit in Programm-, Daten- und Anweisungsnamen verwendet werden. Er wird nur dann als Minus-Zeichen interpretiert, wenn vor dem Bindestrich ein Leerzeichen steht.

NOSTD
Der Bindestrich (-) wird immer als Minus-Zeichen interpretiert und kann in Namen nicht verwendet werden.

Wird der *SYMCHARS*-Operand ohne Wertangabe eingegeben, setzt AID den Standardwert (STD) ein.

OV

YES müssen Sie angeben, wenn Sie ein Programm mit Überlagerungsstruktur (Overlay) testen. AID überprüft dann jedesmal, ob der angesprochene Programmteil eventuell aus einem nachgeladenen Segment stammt.

NO AID geht davon aus, dass das zu testende Programm ohne Überlagerungsstruktur gebunden ist. AID benutzt die einmal geladenen LSD-Sätze, ohne zu prüfen, ob der angesprochene Programmteil in einem nachgeladenen Segment liegt.

Wird der *OV*-Operand ohne Wertangabe eingegeben, setzt AID den Standardwert (NO) ein.

LOW

ON Kleinbuchstaben in Character-Literalen und in Programm-, Daten- und Anweisungsnamen werden nicht in Großbuchstaben konvertiert.

OFF Alle Kleinbuchstaben aus Benutzereingaben werden in Großbuchstaben umgesetzt.

ALL Die Unterscheidung von Klein-/Großbuchstaben wird bei der Eingabe von allen BLS-Namen berücksichtigt. Außerdem wird, wie bei der Angabe von %AID LOW=ON, die Klein-/Großschreibung in Character-Literalen und in Programm-, Daten- und Anweisungsnamen beibehalten.

BLS-Namen, die von AID verwendet werden, sind:
- Kontextnamen der CTX-Qualifikation
- Namen von Ladeeinheiten der L-Qualifikation
- Bindemodulnamen der O-Qualifikation
- CSECT-Namen der C-Qualifikation
- COMMON-Namen der COM-Qualifikation
- Namen von Übersetzungseinheiten der S-Qualifikation

Wenn in einer Testsitzung noch kein *LOW*-Operand eingegeben wurde, gilt die Voreinstellung OFF. Wird der *LOW*-Operand ohne Wertangabe eingegeben, setzt AID den Standardwert (ON) ein. Um wieder die Umsetzung in Großbuchstaben einzuschalten, müssen Sie LOW=OFF eingeben.

DELIM

C'x' | 'x'C | 'x'
Mit diesem Operanden legen Sie ein Zeichen als linke und rechte Begrenzung (Delimiter) für die AID-Ausgabe symbolischer Daten vom Typ Character mit %DISPLAY fest.

| Der Standard-Begrenzer ist der senkrechte Strich.

Wird der *DELIM*-Operand ohne Wertangabe eingegeben, setzt AID den Standardwert (|) ein.

LANG

D AID gibt die Informationen, die mit %HELP angefordert wurden, in Deutsch aus.

E AID gibt die Informationen, die mit %HELP angefordert wurden, in Englisch aus.

Wird der *LANG*-Operand ohne Wertangabe eingegeben, setzt AID den Standardwert (D) ein. Mit dem SDF-Kommando `MODIFY-MSG-ATTRIBUTES TASK-LANGUAGE=D` bekommen Sie auch die AID-Meldungen auf Deutsch. Der Änderungsdialog (siehe CHECK-Operand) wird dadurch nicht beeinflusst.

LEV

ON Ausgabe der Aufruftiefe einschalten.

Wird die Ausgabe der Aufruftiefe eingeschaltet, dann gibt `%SDUMP %NEST` für jede Prozedur in der Aufrufhierarchie (Funktion oder Block in C/C++) zusätzlich zwei Werte aus:

- Die einfache Aufruftiefe (Counter) mit einer rückläufigen Nummerierung, d.h. von der aktuellen Prozedur zur Haupt-Prozedur. Diese Aufruftiefe kann in der *NESTLEV*-Qualifikation verwendet werden.
- Die Rekursionstiefe (RLEV) oder einen individuellen Zähler für jede Prozedur mit einer rückläufigen Nummerierung, beginnend bei 0. Die Rekursionstiefe dient nur zur Information.

OFF Ausgabe der Aufruftiefe ausschalten.

%AINT

Mit %AINT legen Sie fest, ob AID bei indirekter Adressierung mit 24-Bit-Adressen oder mit 31-Bit-Adressen arbeiten soll. Die Adresse vor dem Pointer-Operator (->) besteht für AID dann entsprechend aus 24 oder 31 Bits.
Der Adressierungsmodus des Testobjekts wird damit nicht beeinflusst.

– Mit *aid-mode* legen Sie die Adressinterpretation für indirekte Adressierung innerhalb eines AID-Arbeitsbereiches fest.

Kommando	Operand
%AINT	[aid-mode] [,...]

Standardmäßig interpretiert AID indirekte Adressangaben entsprechend dem aktuellen Adressierungsmodus des Testobjekts. Der aktuelle Adressierungsmodus ist der, der im Systeminformationsfeld %AMODE eingetragen ist. Solange ein %AINT gilt, unterbleibt diese Anpassung und indirekte Adressen werden gemäß der Vereinbarungen im %AINT interpretiert. Den aktuellen Adressierungsmodus (%AMODE) des Testobjektes können Sie mit %DISPLAY abfragen und mit %MOVE verändern.

Ohne die Angabe einer Qualifikation gilt %AINT für AID-Kommandos, die indirekte Adressen des aktuellen AID-Arbeitsbereichs ansprechen oder benutzen.

Ein %AINT ohne Operanden schaltet zurück auf die Standard-Adressinterpretation. Dasselbe bewirkt ein %AINT mit Basisqualifikation und ohne Angabe zur Adressinterpretation.

%AINT verändert den Programmzustand nicht.

aid-mode

legt für den aktuellen oder den mit der angegebenen Basisqualifikation bezeichneten AID-Arbeitsbereich fest, wie indirekte Adressen in später folgenden AID-Kommandos interpretiert werden sollen.

Geben Sie ein Schlüsselwort für die Adressinterpretation und keine Qualifikation an, so gilt das %AINT-Kommando für die Bearbeitung des aktuellen AID-Arbeitsbereichs.

Geben Sie eine Basisqualifikation und kein Schlüsselwort für die Adressinterpretation an, wird für den entsprechenden AID-Arbeitsbereich die AID-Standard-Adressinterpretation wirksam.

```
aid-mode-OPERAND  - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

[•][E={VM}[•]] [{%M[ODE]31}]
       {Dn}    {%M[ODE]24}

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

- Steht der Punkt an führender Stelle, ist er das Kennzeichen für eine *vorqualifikation*. Sie muss mit einem vorhergehenden %QUALIFY-Kommando definiert worden sein.
  Zwischen Basisqualifikation und dem Schlüsselwort zur Adressinterpretation muss ein Punkt gesetzt werden. Geben Sie nur eine Basisqualifikation an, so dürfen Sie keinen abschließenden Punkt eingeben.

E={VM | Dn}
: geben Sie an, wenn die Umschaltung der Adressinterpretation nicht für den aktuellen AID-Arbeitsbereich gelten soll. Geben Sie nur eine Basisqualifikation an, so gilt für den damit angesprochenen Bereich wieder die Standard-Adressinterpretation.

{%M[ODE]31 | %M[ODE]24}
: Schlüsselwort, das angibt, wie viele Bits bei indirekter Adressierung in AID-Kommandos berücksichtigt werden sollen.

```
%M[ODE]31   31-Bit-Adressierung
%M[ODE]24   24-Bit-Adressierung
```

Beispiele

Die Adresse V’100’ hat den Inhalt: 1200000C
Register 5 hat den Inhalt: 010001A0

1. ```
   %AINT %MODE24
   %DISPLAY V'100'->
   %MOVE %5-> INTO %5G
   ```
   Mit %AINT stellen Sie auf 24-Bit-Adressinterpretation um. Die Umstellung gilt für den aktuellen AID-Arbeitsbereich.
   Der %DISPLAY gibt 4 Bytes ab Adresse V’00000C’ aus.
   Der %MOVE überträgt 4 Bytes ab Adresse V’0001A0’ in das AID-Register 5.
   ```

2.
```
%AINT %MODE31
%DISPLAY V'1OO'->
%MOVE %5-> INTO %5G
```
Sie stellen die Adressinterpretation für den aktuellen AID-Arbeitsbereich auf 31-Bit-Interpretation um.
Der %DISPLAY gibt 4 Bytes ab Adresse V’1200000C’ aus.
Der %MOVE überträgt 4 Bytes ab Adresse V’010001A0’ in das AID-Register 5.

%BASE

Mit %BASE legen Sie die Basisqualifikation fest. Alle nachfolgend eingegebenen Speicherreferenzen ohne eigene Basisqualifikation übernehmen die mit %BASE vereinbarte. Zugleich legen Sie damit fest, wo sich der AID-Arbeitsbereich befinden soll.

– Mit *basis* bezeichnen Sie den virtuellen Speicherbereich des geladenen Programms oder einen Speicherabzug in einer Dump-Datei.

Kommando	Operand
%BASE	[basis]

Beim Testen auf Maschinencode-Ebene entspricht der AID-Arbeitsbereich dem nicht privilegierten Teil im virtuellen Speicher, den das geladene Programm mit allen konnektierten Subsystemen belegt (AID-Standard-Arbeitsbereich) oder dem entsprechenden Bereich in einem Speicherabzug. Geben Sie in einer Testsitzung kein %BASE oder geben Sie ein %BASE ohne Operanden ein, gilt die Basisqualifikation E=VM (Standardwert).

Ein %BASE gilt bis zum nächsten %BASE, bis /LOGOFF bzw. /EXIT-JOB oder bis zum Schließen der Dump-Datei (siehe %DUMPFILE), die als Basisqualifikation vereinbart war.

Unmittelbar bei der Eingabe werden alle Speicherreferenzen in einem Kommando, auch in einem Subkommando mit der aktuellen Basisqualifikation ergänzt. Keine Auswirkung hat %BASE auf Subkommandos, die vorher vereinbart wurden.

%BASE darf nur als Einzelkommando eingegeben werden; es darf nicht in einer Kommandofolge oder einem Subkommando stehen.

%BASE verändert den Programmzustand nicht.

basis

legt die Basisqualifikation fest. Alle nachfolgend eingegebenen Speicherreferenzen ohne eigene Basisqualifikation übernehmen die mit %BASE vereinbarte.

basis-OPERAND

E = { VM | Dn }

E=VM Der virtuelle Speicherbereich des geladenen Programms ist als Basisqualifikation vereinbart. VM ist der Standardwert

E=Dn Ein Speicherabzug in einer Dump-Datei mit dem Linknamen Dn ist als Basisqualifikation vereinbart.
n ist eine Zahl mit einem Wert $0 \leq n \leq 7$.

Bevor Sie eine Dump-Datei als Basisqualifikation vereinbaren, müssen Sie mit %DUMPFILE die entsprechende Dump-Datei einem Linknamen zuweisen und öffnen.

%CONTINUE

Mit %CONTINUE starten Sie das geladene Programm oder setzen es an der unterbrochenen Stelle fort. Im Gegensatz zu %RESUME wird ein aktiver %TRACE durch %CONTINUE nicht beendet, sondern entsprechend den Vereinbarungen fortgesetzt.

Kommando	Operand
%CONT[INUE]	

Ein %TRACE ist aktiv, sobald er eingegeben wurde. In folgenden Fällen ist der %TRACE nur unterbrochen und kann mit %CONTINUE fortgesetzt werden:

1. Ein Subkommando wurde ausgeführt, weil eine Überwachungsbedingung aus einem %CONTROL*n*, %INSERT oder %ON zutraf, und das Subkommando enthielt ein %STOP.
2. Ein %INSERT endet mit einer Programmunterbrechung, weil der *steuerung*-Operand K oder S lautet.
3. Die K2-Taste wurde gedrückt (siehe Abschnitt „Kommandos zu Beginn einer Testsitzung“ auf Seite 12).

Steht in einem Subkommando nur das Kommando %CONTINUE, wird nur der Durchlaufzähler erhöht.

Steht %CONTINUE in einer Kommandofolge oder in einem Subkommando, werden nachfolgende Kommandos nicht mehr ausgeführt.

%CONTINUE verändert den Programmzustand.

%CONTROLn

Mit %CONTROL*n* können Sie nacheinander bis zu sieben Ablaufüberwachungs-Funktionen vereinbaren, die dann gleichzeitig wirken. Es gibt %CONTROL1 bis %CONTROL7.

– Mit *kriterium* wählen Sie verschiedene Typen von Maschinenbefehlen aus. Steht ein Befehl des ausgewählten Typs zur Ausführung an, unterbricht AID das Programm und bearbeitet *subkdo*.

– Mit *control-bereich* legen Sie den Programmbereich fest, in dem *kriterium* überwacht werden soll.

– Mit *subkdo* definieren Sie ein Kommando oder eine Kommandofolge und eventuell eine Bedingung. Bei zutreffendem *kriterium* und erfüllter Bedingung wird *subkdo* ausgeführt. *subkdo* muss angegeben werden.

```
Kommando          Operand
-------------------------------------------------------------------------------

%C[ONTROL]n       [kriterium][,...]  [IN control-bereich]  [<subkdo>]
```

Ein %CONTROL*n* auf Maschinencode-Ebene kann **nicht gleichzeitig** mit einem *write-ereignis* des %ON angemeldet sein.

Mehrere %CONTROL*n* mit unterschiedlichen Nummern beeinflussen einander nicht, so dass Sie mehrere Kommandos mit demselben *kriterium* für verschiedene Bereiche oder mit unterschiedlichen *kriterien* für denselben Bereich aktivieren können. Treffen an einem Maschinenbefehl mehrere %CONTROL*n* zusammen, so werden die zugehörigen Subkommandos in der Reihenfolge %C1 bis %C7 bearbeitet.

%CONTROL*n* **wirkt** beim Testen auf Maschinencode-Ebene **anders** als beim Testen auf symbolischer Ebene:
Auch außerhalb von *control-bereich* wird hier *kriterium* **überwacht**, aber *subkdo* wird nur innerhalb von *control-bereich* ausgeführt. Der **zusätzliche** Überwachungsaufwand verlangsamt den Programmablauf. Deshalb empfiehlt es sich, für lange Befehlsstrecken das %CONTROL*n*-Kommando gezielt an Testpunkten als Subkommando des %INSERT einzusetzen und nach der Ausführung wieder zu löschen (siehe %INSERT und AID-Basishandbuch [1]).

Der einzelne Operandenwert eines %CONTROL*n* gilt so lange, bis Sie ihn durch neue Angaben in einem späteren %CONTROL*n* mit derselben Nummer überschreiben, ihn löschen oder bis zum Programmende.

Mit %REMOVE löschen Sie eine einzelne oder alle aktiven %CONTROL*n*-Vereinbarungen.

Für %CONTROL*n* muss die Basisqualifikation E=VM eingestellt sein (siehe %BASE) oder explizit angegeben werden.

%CONTROL*n* verändert den Programmzustand nicht.

kriterium

Schlüsselwort, das den Typ der Maschinenbefehle festlegt, vor deren Ausführung AID *subkdo* bearbeiten soll.

Da der **Standardwert** für *kriterium* das **symbolische** %STMT ist, **muss** für das maschinennahe Testen **immer** ein *kriterium* angegeben werden, falls nicht noch aus einem vorhergehenden %CONTROL*n* ein zulässiges *kriterium* gilt.

kriterium	Bearbeitung von ***subkdo*** vor
%INSTR	jedem Maschinenbefehl, der zur Ausführung ansteht
%B	jedem Verzweigungsbefehl, der zur Ausführung ansteht (das sind die Maschinenbefehle BAL, BALR, BAS, BASSM, BASR, BC, BCR, BCT, BCTR, BSM, BXH und BXLE)
%BAL	jedem Unterprogrammaufruf, der ansteht (durch die Maschinenbefehle BAL, BALR, BAS, BASSM und BASR)

control-bereich

legt den Programmbereich fest, in dem die Überwachungsfunktion wirksam wird. Beim Verlassen des festgelegten Programmbereichs läuft die Überwachung von *kriterium* weiter, aber *subkdo* wird nicht bearbeitet. Steht wieder ein Maschinenbefehl zur Ausführung an, der im zu überwachenden Programmbereich liegt, wird auch *subkdo* wieder bearbeitet.

Eine *control-bereich*-Definition gilt bis zum nächsten %CONTROL*n* derselben Nummer mit neuer Definition, bis zum entsprechenden %REMOVE oder bis zum Programmende.
Ein %CONTROL*n* ohne eigenen *control-bereich*-Operanden übernimmt eine wirksame Bereichsdefinition. Ein wirksamer *control-bereich* muss in einem %CONTROL*n* mit derselben Nummer definiert sein, und die aktuelle Unterbrechungsstelle muss innerhalb dieses Bereichs liegen. Gibt es keine wirksame Bereichsdefinition, so umfasst der *control-bereich* standardmäßig das gesamte Benutzerprogramm.

```
control-bereich-OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

                        ┌ C=csect | COM=common   ┐
IN [•][qua•] ┤ ( V'f...f': V'f...f' ) ├
                        └ schlüsselwort          ┘

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

- Steht der Punkt an führender Stelle, ist er das Kennzeichen für eine *vorqualifikation*. Sie muss mit einem vorhergehenden %QUALIFY definiert worden sein. Aufeinanderfolgende Qualifikationen werden durch einen Punkt getrennt. Außerdem muss zwischen der letzten Qualifikation und dem anschließenden Operandenteil ein Punkt stehen.

qua Eine oder mehrere Qualifikationen geben Sie an, wenn Sie ein Speicherobjekt ansprechen wollen, das nicht im aktuellen AID-Arbeitsbereich liegt oder darin nicht eindeutig ist. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache genügen.

E=VM
: Da *control-bereich* nur im virtuellen Speicher des geladenen Programms liegen kann, geben Sie *E=VM* nur an, wenn als aktuelle Basisqualifikation eine Dump-Datei vereinbart ist (siehe %BASE).

CTX=kontext
: geben Sie nur an, um eine CSECT oder einen COMMON im Programmsystem eindeutig ansprechen zu können.

[L=ladeeinheit•][O=objektmodul•]
: geben Sie nur an, wenn Sie eine CSECT oder einen COMMON ansprechen wollen, die im aktuellen Kontext ohne diese Qualifikationen nicht eindeutig adressierbar sind. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache nötig sind.

{C=csect | COM=common}
: Der *control-bereich* umfasst die gesamte angegebene CSECT oder den COMMON.

(V'f...f' : V'f...f')
: Der *control-bereich* wird durch die Angabe einer virtuellen Anfangs- und Endadresse festgelegt.
Die Adressen müssen im ausführbaren Teil eines geladenen Programms liegen.
Anfangsadresse muss ≤ Endadresse sein.

schlüsselwort

control-bereich umfasst den Speicherbereich, der durch eines der folgenden Schlüsselwörter (siehe AID-Basishandbuch [1]) angesprochen wird.

```
%CLASS6          Klasse-6-Speicher, unterhalb der 16MB-Grenze
%CLASS6BELOW     Klasse-6-Speicher, unterhalb der 16MB-Grenze
%CLASS6ABOVE     Klasse-6-Speicher, oberhalb der 16MB-Grenze
```

subkdo

wird immer dann bearbeitet, wenn im *control-bereich* ein Maschinenbefehl zur Ausführung ansteht, der *kriterium* entspricht. *subkdo* wird vor der Ausführung des Befehls bearbeitet.

Wenn *subkdo* nicht angegeben wird, setzt AID bei %CONTROL*n* <%STOP> ein.

Vollständig beschrieben finden Sie *subkdo* im AID Basishandbuch, Kapitel 6 [1].

```
subkdo-OPERAND  - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

                                          ⎧AID-kommando    ⎫
<[subkdoname:] [(bedingung):] [           ⎨                ⎬ {;...}]>
                                          ⎩BS2000-kommando ⎭

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

Ein Subkommando kann einen Namen, eine Bedingung und einen Kommandoteil enthalten. Zu jedem Kommando gehört ein Durchlaufzähler. Der Kommandoteil kann aus einem einzelnen Kommando oder einer Kommandofolge bestehen, er kann AID- und BS2000-Kommandos und Kommentare enthalten.

Wenn das Subkommando nur aus einem Namen oder einer Bedingung besteht, aber keinen Kommandoteil hat, erhöht AID beim Erreichen einer Anweisung vom Typ *kriterium* nur den Durchlaufzähler.

Im *subkdo* eines %CONTROL*n* sind zusätzlich zu den Kommandos, die in allen Subkomman dos nicht zugelassen sind, die AID-Kommandos %CONTROL*n*, %INSERT und %ON nicht erlaubt.

Die Kommandos in einem *subkdo* werden nacheinander ausgeführt. Danach wird das Programm fortgesetzt. Die Kommandos zur Ablaufsteuerung verändern auch in einem Subkommando sofort den Programmzustand. Sie brechen *subkdo* ab und starten das Programm (%CONTINUE, %RESUME, %TRACE) oder halten es an (%STOP). Sie sind nur als letztes Kommando in einem *subkdo* sinnvoll, da nachfolgende Kommandos im *subkdo* nicht mehr ausgeführt werden. Auch ein Löschen des gerade aktiven Subkommandos mit %REMOVE ist nur als letztes Kommando in *subkdo* sinnvoll.

Beispiele

1. `%C1 %INSTR <C1_ZAEHLER: %CONT>`
   Vor jedem Befehl wird der Zähler des Subkommandos C1_ZAEHLER um eins erhöht und danach das Programm fortgesetzt.

2. `%C1 %B IN C=M1BS <%D %PC–>%XL8>`
   In der CSECT M1BS werden bei jedem Verzweigungsbefehl 8 Bytes des Programmcodes an der Unterbrechungsstelle ausgegeben (%PC->). Danach wird das Programm fortgesetzt, ein eventuell aktiver %TRACE wird weitergeführt. Der Programmablauf wird allerdings auch außerhalb von M1BS überwacht und verlangsamt sich wesentlich.

3. `%INSERT V'B40' <%REM %C5>`
   `%INSERT V'A38' <%C5 %B IN (V'A38':V'B40') <%D V'798'>>`
   Von Adresse V'A38' bis V'B40' sollen bei jedem Verzweigungsbefehl 4 Bytes ab der Adresse V'798' ausgegeben werden. Das Kommando wird jedoch erst aktiv, wenn der Programmablauf an die Adresse V'A38' (%INSERT) kommt, und bei Ende des zu überwachenden Bereichs wird der %CONTROL5 wieder gelöscht. Der Programmablauf wird so außerhalb des Bereichs nicht verlangsamt.

4. `%C2 %BAL <(%PC–>%L2 EQ X'05EF'): %D %PC, %15>`
   Alle BALR 14,15 werden protokolliert und zwar sowohl die Absprungstelle (%PC) als auch die Zieladresse (%15).

%DISASSEMBLE

Mit %DISASSEMBLE können Sie Speicherinhalte in symbolische Assembler-Notation rückübersetzen und ausgeben lassen.

– Mit *ausgabe-menge* legen Sie den Umfang der Speicherinhalte fest, die ausgegeben werden sollen.

– Mit *start* bestimmen Sie die Adresse, bei der AID mit der Rückübersetzung beginnen soll.

Kommando	Operand
{%DISASSEMBLE | %DA}	[ausgabe-menge] [FROM start]

Die Rückübersetzung des Speicherinhalts beginnt mit dem ersten Byte. Für Speicherinhalt, der nicht als Befehl interpretiert werden kann, wird eine Ausgabezeile erzeugt, die die sedezimale Darstellung des Speicherinhalts und den Hinweis INVALID OPCODE enthält. Die Suche nach gültigen Befehlscodes geht dann in 2-Byte-Schritten vorwärts.

Mit einem %DISASSEMBLE ohne *start*-Operanden können Sie ein vorher gegebenes %DISASSEMBLE-Kommando solange fortsetzen, bis Sie mit einem BS2000- oder AID-Kommando (LOAD-EXECUTABLE-PROGRAM, START-EXECUTABLE-PROGRAM, %BASE) das Testobjekt wechseln oder einen neuen Operandenwert vereinbaren. AID setzt die Rückübersetzung an der Speicheradresse fort, die an die Adresse anschließt, die mit dem vorhergehenden %DISASSEMBLE-Kommando zuletzt bearbeitet wurde. Ist auch *ausgabe-menge* nicht angegeben, so erzeugt AID dieselbe Menge von Ausgabezeilen wie bisher vereinbart.

Haben Sie in einer Testsitzung noch kein %DISASSEMBLE-Kommando gegeben, oder haben Sie das Testobjekt gewechselt und geben nun im %DISASSEMBLE-Kommando keine aktuellen Werte für einen oder beide Operanden an, dann arbeitet AID mit den Standardwerten 10 für *ausgabe-menge* und V'0' für *start*. Wurde das Programm nicht ab V'0' geladen, muss *start* angegeben werden.

Mit dem %OUT-Kommando können Sie steuern, wie die aufbereitete Speicherinformation dargestellt wird und ob sie auf SYSOUT, SYSLST oder in eine katalogisierte Datei ausgegeben werden soll. Der Aufbau der möglichen Ausgabezeilen ist im Anschluss an die Beschreibung des *start*-Operanden nachzulesen.

%DISASSEMBLE verändert den Programmzustand nicht.

ausgabe-menge

legt den Umfang der Speicherinhalte fest, die ausgegeben werden sollen. Wenn Sie *ausgabe-menge* nicht angeben, setzt AID beim ersten %DISASSEMBLE nach dem Laden des Programms den Standardwert 10 ein.

Bei jedem weiteren %DISASSEMBLE wird die zuletzt angegebenen *ausgabe-menge* genutzt.

```
ausgabe-menge-OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

{anzahl }
{laenge }
{ALL    }

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

anzahl

gibt an, wieviele Assembler-Befehle rückübersetzt und ausgegeben werden sollen.

ist eine Ganzzahl mit einem Wert:
$1 \leq anzahl \leq 2^{31}-1$

laenge

gibt die Größe des Speicherinhalts an, der innerhalb eines einzelnen, eingegebenen %DISASSEMBLE-Kommandos interpretiert und ausgegeben werden soll.

ist eine Sedezimalzahl #'f..f' mit einem Wert:
$1 \leq laenge \leq 2^{31}-1$

ALL gibt an, dass die Assembler-Befehle bis zum Ende der CSECT rückübersetzt und ausgegeben werden sollen, in der der *start*-Wert liegt. Wenn *start* nicht angegeben ist, bestimmt die aktuelle %DA-Position die CSECT.

Wenn der *start*-Wert nicht innerhalb einer CSECT liegt, wird das Kommando mit einer Fehlermeldung abgewiesen.

start

legt die Adresse fest, an der die Rückübersetzung von Speicherinhalt in Assembler-Befehle beginnen soll. Wird *start* nicht angegeben, so setzt AID beim ersten %DA nach dem Ladenen des Programms die Adresse V'0' ein. Bei jedem weiteren %DA wird hinter dem zuletzt rückübersetzten Assembler-Befehl fortgesetzt.

```
start-OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

                ┌ C=csect | COM=common ┐
                │ V'f...f'             │
FROM [•][qua•]{ │                      }
                │ schlüsselwort        │
                └ kompl-speicherref    ┘

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

- Steht der Punkt an führender Stelle, ist er das Kennzeichen für eine *vorqualifikation*. Sie muss mit einem vorhergehenden %QUALIFY definiert worden sein. Aufeinanderfolgende Qualifikationen werden durch einen Punkt getrennt. Außerdem muss zwischen der letzten *qualifikation* und dem anschließenden Operandenteil ein Punkt stehen.

qua Eine oder mehrere Qualifikationen geben Sie an, wenn Sie ein Speicherobjekt ansprechen wollen, das nicht im aktuellen AID-Arbeitsbereich liegt oder darin nicht eindeutig ist. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache genügen.

E={VM | Dn}
: geben Sie nur an, wenn für *start* die aktuelle Basisqualifikation nicht gelten soll (siehe %BASE).

CTX=kontext
: geben Sie nur an um eine CSECT oder einen COMMON im Programmsystem eindeutig ansprechen zu können.

[L=ladeeinheit•][O=objektmodul•]
: geben Sie nur an, wenn Sie eine CSECT oder einen COMMON ansprechen wollen, die im aktuellen Kontext ohne diese Qualifikationen nicht eindeutig adressierbar sind. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache nötig sind.

{C=csect | COM=common}
: damit legen Sie *start* auf die Anfangsadresse der angegebenen CSECT oder des COMMON.

V'f...f'
: ist eine virtuelle Adresse, die im ausführbaren Teil des Programms liegen und die Anfangsadresse eines Maschinenbefehls sein muss. Sie erhalten andernfalls eine unsinnige Disassemblierung.

schlüsselwort
: damit legen Sie *start* auf die Anfangsadresse einer Speicherklasse (siehe AID-Basishandbuch [1]).

```
%CLASS6           Klasse-6-Speicher, unterhalb der 16MB-Grenze
%CLASS6BELOW      Klasse-6-Speicher, unterhalb der 16MB-Grenze
%CLASS6ABOVE      Klasse-6-Speicher, oberhalb der 16MB-Grenze
```

kompl-speicherref
: sollte die Anfangsadresse eines Maschinenbefehls ergeben, andernfalls erhalten Sie eine unsinnige Disassemblierung. Folgende Operationen können in *kompl-speicherref* vorkommen (siehe AID-Basishandbuch [1] und wegen Einschränkungen beim Testen von Programmen im AR-Modus vorliegendes Handbuch, Kapitel „Maschinencode-spezifische Adressierung“ auf Seite 13:

  – Adressversatz (•)
  – indirekte Adressierung (->)
  – Typmodifikation (%A, %S, %SX)
  – Längenmodifikation (%L(...), %L=(ausdruck), %Ln)
  – Adressselektion (%@(...))

  Mit der indirekten Adressierung (->) können Sie die Adresse, die im Befehlszähler oder in einem Register hinterlegt ist, als *start* verwenden.
  Beispiel: %PC-> legt *start* auf die Unterbrechungsstelle.

Ausgabe des %DISASSEMBLE-Protokolls

Das %DISASSEMBLE-Protokoll wird standardmäßig mit Zusatzinformationen über SYSOUT ausgegeben (T=MAX). Mit %OUT können Sie die Ausgabe-Medien wählen und festlegen, ob AID Zusatzinformationen ausgeben soll oder nicht.

AID berücksichtigt die Modi XMAX und XFLAT für die Ausgabe des %DISASSEMBLE-Protokolls nicht. Statt dessen generiert es die Standardausgabe (T=MAX).

Folgende Elemente enthält eine %DA-Ausgabezeile, wenn der Standardwert T=MAX gilt:
- CSECT-relative Speicheradresse
- in symbolische Assembler-Notation rückübersetzter Speicherinhalt, wobei Distanzen im Gegensatz zum Assembler-Format als Sedezimalzahlen dargestellt werden.
- für Speicherinhalt, der nicht mit einem gültigen Operationscode beginnt, wird ein Assembler-Befehl DC im Sedezimal-Format mit der Länge von 2 Bytes aufgebaut, dem der Hinweis INVALID OPCODE folgt.
- sedezimale Darstellung des Speicherinhalts (Maschinencode).

Der CSECT-Name steht in einer separaten Zeile, wenn er länger als 8 Stellen ist.
Die dann folgende Zeile beginnt mit dem auf 7 Stellen gekürzten und mit Stern (∗) abgeschlossenen CSECT-Namen und entspricht sonst dem vorher beschriebenen Aufbau.

Beispiel zum Zeilenaufbau (T=MAX) für eine CSECT mit kurzem Namen.

```
MOBS+A30          LM    R0,R1,C0(R11)          98 01 B0C0
MOBS+A34          L     R15,B4(R0,R11)         58 F0 B0B4
MOBS+A38          BALR  R14,R15                05 EF
MOBS+A3A          IDL   5F0(R9),X'00'          80 00 95F0
MOBS+A3E          LPDR  R2,R0                  20 20
```

Beispiel zum Zeilenaufbau (T=MAX) für eine CSECT mit langem Namen.

```
                BCL456789012345678900&@
BCL4567*+62       CLC   105(6,R2),11E(R2)      D5 05 2105 211E
```

Mit dem %OUT-Operandenwert T=MIN baut AID verkürzte Ausgabezeilen auf, in denen die CSECT-relative Adresse durch die virtuelle Adresse ersetzt wird und die sedezimale Darstellung des Speicherinhalts entfällt.

Beispiel zum Zeilenaufbau (T=MIN)

```
00000A30  LM    R0,R1,C0(R11)
00000A34  L     R15,B4(R0,R11)
00000A38  BALR  R14,R15
00000A3A  IDL   5F0(R9),X'00'
00000A3E  LPDR  R2,R0
```

Beispiele

1. `%DISASSEMBLE 15 FROM CTX=CTXPHASE.V'A18'`
   Im Kontext CTXPHASE wird von der virtuellen Adresse ’A18’ an der Speicherinhalt in Assembler-Befehle rückübersetzt. Es werden 15 Ausgabezeilen mit gültigem oder ungültigem Befehlscode erzeugt. Speicherinhalt, der keinen zugelassenen Befehlscode enthält, wird als Sedezimalstring mit der Länge von 2 Bytes ausgegeben mit dem Hinweis: INVALID OPCODE.

2. `%DA 1 FROM %PC->`
   Ab der Unterbrechungsstelle wird ein Befehl rückübersetzt.

3. `%DA FROM C=DRUCK.8`
   Die Rückübersetzung beginnt mit der Anfangsadresse des Programmabschnitts DRUCK+8. Ohne vorhergehende Vereinbarung für *ausgabe-menge* werden 10 Ausgabezeilen erzeugt.

4. `%QUALIFY L=RESI.O=OSS1.C=KOPF`
   `%DA 5 FROM .#'A0'->`
   AID ergänzt das Kommando wie folgt:
   `%DA 5 FROM L=RESI.O=OSS1.C=KOPF.#'A0'->`
   Zur Anfangsadresse des Programmabschnitts KOPF im Objektmodul OSS1, das wieder im Lademodul RESI enthalten ist, wird #’A0’ addiert.
   Unter der errechneten Adresse steht die Adresse, mit der AID die Rückübersetzung beginnen soll.

5. `%OUT %DISASSEMBLE T=MIN`
   `%DA 50 FROM V'128'`
   Von der virtuellen Adresse V’128’ an sollen 50 Zeilen mit rückübersetztem Speicherinhalt erzeugt werden. Mit dem vorhergehenden %OUT wurde festgelegt, dass auf die sedezimale Darstellung des Speicherinhalts und die CSECT-relative Angabe der Speicheradresse verzichtet wird.

6. `%FIND X'D5' ALIGN=2`
   `%DA 1 FROM %0G->`
   Sie suchen die Anfangsadresse eines CLC-Befehls. %FIND hinterlegt im AID-Register %0G die Trefferadresse. Ab dieser Adresse soll AID einen Befehl disassemblieren.

7. `%DA 1 FROM C=CS1.(%L(C=CS1)-4)`
   Die letzen 4 Bytes der CSECT CS1 sollen disassembliert werden.

%DISPLAY

Mit %DISPLAY veranlassen Sie die Ausgabe von Speicherinhalten, Adressen, Längen, Systeminformationen und AID-Literalen, und Sie steuern damit den Vorschub nach SYSLST.
Die Ausgabe geht auf SYSOUT, SYSLST oder in eine katalogisierte Datei.

– Mit *daten* bezeichnen Sie eine Speicherstelle, deren Inhalt, Adresse oder Länge Sie ausgeben lassen wollen. Oder Sie bezeichnen damit Systeminformationen, definieren AID-Literale oder steuern den Vorschub nach SYSLST.

– Mit *medium-u-menge* geben Sie an, welche Ausgabe-Medien AID verwenden soll und ob Zusatzinformationen ausgegeben werden sollen. Mit diesem Operanden setzen Sie eine mit %OUT getroffene Vereinbarung für das aktuelle %DISPLAY-Kommando außer Kraft.

Kommando	Operand
%D[ISPLAY]	daten {,...} [medium-u-menge][,...]

Ohne Qualifikation zu *daten* sprechen Sie *daten* im aktuellen AID-Arbeitsbereich an.

Beim Testen von Programmen im AR-Modus werden Adressen, die in einem Datenraum liegen, bei der Ausgabe mit einem Stern markiert.

Ohne den *medium-u-menge*-Operanden gibt AID die Daten entweder gemäß der Vereinbarung im %OUT-Kommando oder standardmäßig mit Zusatzinformationen über SYSOUT aus.

%DISPLAY verändert den Programmzustand nicht.

AID ab V3.4B10 unterstützt auch die Ausgabe von Daten in unterschiedlichen EBCDIC- und ASCII-Zeichensätzen. Da BS2000-Terminals nur ausgewählte EBCDIC-Zeichensätze direkt unterstützen, muss zwischen folgenden Zeichensätzen unterschieden werden:

- Datenzeichensatz: Zeichensatz, in dem die Daten vorliegen bzw. interpretiert werden
- Ausgabezeichensatz: Zeichensatz, in dem die Daten dargestellt werden

AID interpretiert die Daten in dem Zeichensatz der beim %DISPLAY-Kommando angegeben ist. Wenn dort keiner angegeben ist, wird der Zeichensatz aus dem Operanden `CCS` des %AID-Kommandos verwendet.

Zuvor müssen Sie den Ausgabezeichensatz mit dem Kommando MODIFY-TERMINAL-OPTIONS einstellen. Es muss ein EBCDIC-Zeichensatz sein, der vom Terminal unterstützt wird. UTFE ist nicht zulässig. Außerdem muss der Ausgabezeichensatz in der gleichen

Gruppe sein, wie der Datenzeichensatz. Wenn beispielsweise der Datenzeichensatz ISO88592 ist, stellen Sie zunächst mit /MOD-TERM-OPT CODE=EDF042 den entsprechenden Ausgabezeichensatz ein (siehe Benutzerhandbuch XHCS).

```
%DISPLAY <data-start> { %C|%X }[Lddd] ['<coded-character-set>']
```

Wenn Sie das Kommando %DISPLAY mit dem Speichertyp `%C` oder `%X` eingeben, gibt AID Zeichen in Übereinstimmung mit dem explizit definierten Zeichensatz `<coded-character-set>` aus, oder in Übereinstimmung mit dem aktuellen Zeichensatz `CCS`, falls '`<coded-character-set>`' nicht angegeben ist. `%C` and `%X` legen verschiedene Ausgabelayouts fest.

```
%DISPLAY <char-variable> ['<coded-character-set>']
```

Wenn `char`-Variablen ausgegeben werden sollen, gibt AID diese in Übereinstimmung mit dem explizit definierten Zeichensatz `<coded-character-set>` aus, oder in Übereinstimmung mit dem aktuellen Zeichensatz `CCS`. Das Ausgabelayout unterscheidet sich jedoch von den Layouts, die durch `%C` bzw. `%X` festgelegt sind.

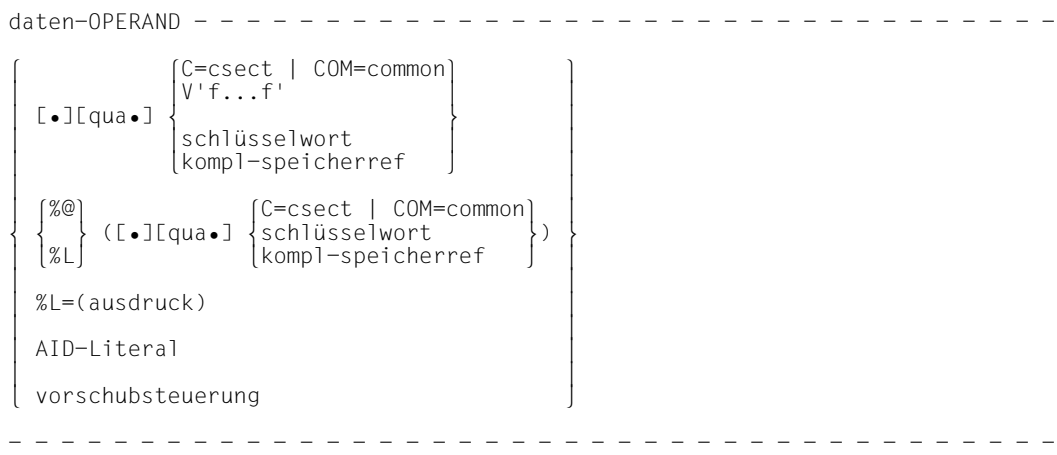
Den aktuellen Zeichensatz `CCS` zeigen Sie mit folgendem AID-Kommando an:
`%SHOW %AID`

Den aktuellen Zeichensatz `CCS` können Sie mit folgendem AID-Kommando ändern:
`%AID CCS = {<coded-character-set>|*USRDEF}`

daten

beschreibt, welche Informationen AID ausgeben soll. Sie können sich Speicherinhalte, Adressen, Längen und Systeminformationen ausgeben lassen. Um die Protokolle Ihrer Tests übersichtlicher zu gestalten, können Sie AID-Literale definieren oder den Vorschub nach SYSLST steuern.

Geben Sie in einem %DISPLAY mehrere *daten*-Operanden an, so können Sie von Operand zu Operand wechseln zwischen den hier beschriebenen nicht-symbolischen Angaben und den symbolischen Angaben, wie sie in den sprachspezifischen Benutzerhandbüchern [2] - [6] beschrieben sind. Auch innerhalb einer komplexen Speicherreferenz können Sie symbolische und maschinennahe Angaben mischen. Für symbolische Angaben müssen allerdings auch die LSD-Sätze zur Verfügung stehen (siehe AID-Basishandbuch [1]).



- Steht der Punkt an führender Stelle, ist er das Kennzeichen für eine *vorqualifikation*. Sie muss mit einem vorhergehenden %QUALIFY definiert worden sein. Aufeinanderfolgende Qualifikationen werden durch einen Punkt getrennt. Außerdem muss zwischen der letzten *qualifikation* und dem anschließenden Operandenteil ein Punkt stehen.

qua Eine oder mehrere Qualifikationen geben Sie an, wenn Sie ein Speicherobjekt ansprechen wollen, das nicht im aktuellen AID-Arbeitsbereich liegt oder darin nicht eindeutig ist. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache genügen.

E={VM | Dn}
: geben Sie nur an, wenn für *daten* nicht die aktuelle Basisqualifikation gelten soll.

{ALET={X'f...f' | %nAR | %nG} | SPID=X'f...f'}
: geben Sie nur an, wenn Sie beim Testen von Programmen im AR-Modus eine Adresse in einem Datenraum ansprechen wollen. Diesen Qualifikationen kann nur eine V-Adresse bzw. eine *kompl-speicherref* folgen.

CTX=kontext
: geben Sie nur an, um eine CSECT oder einen COMMON im Programmsystem eindeutig ansprechen zu können.

[L=ladeeinheit•][O=objektmodul•]
: geben Sie nur an, wenn Sie eine CSECT oder einen COMMON ansprechen wollen, die im aktuellen Kontext ohne diese Qualifikationen nicht eindeutig adressierbar sind. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache nötig sind.

NESTLEV= level-nummer

level-nummer Nummer einer Ebene in der aktuellen Aufrufhierarchie
Auf *level-nummer* muss *datenname* folgen.
Das %DISPLAY-Kommando gibt das Datenelement *datenname* aus, das auf der Ebene *level-nummer* der aktuellen Aufrufhierarchie definiert wurde.

{C=csect | COM=common}
Endet die Adressierung mit einer C/COM-Qualifikation, so wird der ganze ausgewählte Programm-Abschnitt ausgegeben.

V'f...f' ist eine virtuelle Adresse. Standardmäßig wird der Inhalt an einer virtuellen Adresse sedezimal in der Länge 4 Bytes (%XL4) ausgegeben.

schlüsselwort
Sie können hier alle Schlüsselwörter für Speicherbereiche, Programmregister, AID-Register, Systeminformationen und das Schlüsselwort für den Durchlaufzähler angeben (siehe AID-Basishandbuch [1]). Schlüsselwörter, die mehr als einen Wert liefern, werden von AID in Tabellenform aufbereitet.

```
%CLASS5             Klasse-5-Speicher
%CLASS5BELOW        Klasse-5-Speicher, unterhalb der 15MB-Grenze
%CLASS5ABOVE        Klasse-5-Speicher, oberhalb der 16MB-Grenze
%CLASS6             Klasse-6-Speicher
%CLASS6BELOW        Klasse-6-Speicher, unterhalb der 16MB-Grenze
%CLASS6ABOVE        Klasse-6-Speicher, oberhalb der 16MB-Grenze

%n                  Mehrzweckregister, 0 ≤ n ≤ 15
%nD|E               Gleitpunktregister, einfache/doppelte Genauigkeit,
                    n = 0,2,4,6
%nQ                 Gleitpunktregister, vierfache Genauigkeit, n = 0,4
%nG                 AID-Mehrzweckregister, 0 ≤ n ≤ 15
%nGD                AID-Gleitpunktregister, n = 0,2,4,6
%nAR                Zugriffsregister, 0 ≤ n ≤ 15
%MR                 alle 16 Mehrzweckregister in Tabellenform
%FR                 alle 4 Gleitpunktregister mit doppelter Genauigkeit
                    in Tabellenform aufbereitet
%AR                 alle 16 Zugriffsregister in Tabellenform

%PC                 Befehlszähler (Program Counter)
%PM                 Program Mask
%CC                 Condition Code
%PCB                Process Control Block

%PCBLST             Liste aller Process Control Blocks
%SORTEDMAP          Liste aller CSECTs und COMMONs des Benutzerprogramms
                    und konnektierter Subsysteme werden ausgegeben
                    (namens- und adresssortiert). Lange Namen werden abge-
                    schnitten.
```

```
                ⎧ CTX=kontext [•L=ladeeinheit] ⎫
                ⎪ L=ladeeinheit                ⎪
%MAP [(⎨                                       ⎬)]
                ⎪ SCOPE = ⎧USER⎫               ⎪
                ⎩         ⎩ALL ⎭               ⎭
```

`{CTX=kontext | L=ladeeinheit}`
Bei Angabe eines Pfads werden alle CSECTs/COMMONs des angegebenen Kontextes oder der angegebenen Ladeeinheit aufgelistet.

`SCOPE=USER` CSECTs/COMMONs der Standard-Kontexte CTXPHASE bzw. LOCAL#DEFAULT und der durch den BIND-Makro mit Operand LNKCTX[@] gebildeten Kontexte werden aufgelistet.

`SCOPE=ALL` Zusätzlich zu den CSECTs/COMMONs der benutzerdefinierten Kontexte wird die MAP aller Kontexte ausgegeben, an die sich das Programm konnektiert hat wie z.B. DSSM-Subsysteme oder Userpool-Kontexte.

Alle BLS-Namen (Kontext, Ladeeinheit, CSECT und COMMON) werden ungekürzt ausgegeben. Innerhalb der Kontexte und Ladeeinheiten wird die ausgegebene Liste nach CSECT-Namen sortiert.

```
%AMODE              Adressierungsmodus (24- oder 31-Bit-Adressen)
%ASC                ASC-Modus
                    (bzgl. AR-Modus bedeutet: X'00' = aus; X'01' = ein)
%AUD1               P1-Audit-Tabelle, wenn vorhanden auch SAVE-Tabelle

%LINK               Name des zuletzt nachgeladenen Moduls/Segments
                    (siehe %ON, Ereignis %LPOV)

%LOC(speicherref)   Lokalisierungs-Information für eine Speicherreferenz
                    im ausführbaren Teil eines Programms

%DS[(ALET/SPID-qua)]
                    Information über SPIDs und/oder ALETs der aktiven
                    Datenräume.

%•[subkdoname]      Durchlaufzähler. Mit der Kurzform %• bezeichnen Sie
                    den Durchlaufzähler des gerade aktiven Subkommandos
```

kompl-speicherref
bezeichnet eine errechnete Adresse. Folgende Operationen können in *kompl-speicherref* vorkommen (siehe AID-Basishandbuch [1] und Kapitel „Maschinencode-spezifische Adressierung“ auf Seite 13 wegen Einschränkungen beim Testen von Programmen im AR-Modus):

- Adressversatz(•)
- indirekte Adressierung (->)
- Typmodifikation (%T(datenname), %X, %C, %E, %P, %D, %F, %A, %S, %SX)
- Längenmodifikation (%L(...), %L=(ausdruck), %Ln)
- Adressselektion (%@(...))

Nach Adressversatz oder indirekter Adressierung gibt AID den Speicherinhalt an der errechneten Adresse standardmäßig im Dump-Format (%XL4) aus. Mit der Typmodifikation können Sie sich *daten* in einer anderen Aufbereitung ausgeben lassen, da sich mit dem Speichertyp auch der Ausgabetyp ändert.
Mit der Längenmodifikation können Sie die Ausgabelänge selbst bestimmen, wenn Sie z.B. nur Teile einer CSECT oder eines Speicherbereichs oder wenn Sie mehr als die standardmäßigen 4 Bytes ausgeben lassen wollen.

Sind LSD-Sätze vorhanden, können Sie innerhalb von *kompl-speicherref* auch die im Quellprogramm definierten Daten- und Anweisungsnamen verwenden.

%@(...)

Mit dem Adressselektor können Sie sich die Anfangsadresse einer CSECT oder eines Speicherbereichs (%CLASS6, %CLASS6BELOW, %CLASS6ABOVE) oder von *kompl-speicherref* ausgeben lassen.
Der Adressselektor liefert eine Adresskonstante, die Sie in einer komplexen Speicherreferenz vor einem Pointer-Operator (->) verwenden können (siehe AID-Basishandbuch [1]).

%L(...)

Mit dem Längenselektor können Sie sich die Länge einer CSECT oder eines Speicherbereichs (%CLASS6, %CLASS6BELOW, %CLASS6ABOVE) ausgeben lassen.
Der Längenselektor liefert eine Ganzzahl, die Sie für die Berechnung eines Adressversatzes oder in einer Längenfunktion verwenden können (siehe AID-Basishandbuch [1]).
Beispiel: %D %L(C=CS1) gibt die Länge der CSECT CS1 aus.

%L=(ausdruck)

Mit der Längenfunktion können Sie sich einen Wert errechnen lassen.
ausdruck wird gebildet aus dem Inhalt von Speicherreferenzen, Konstanten, Ganzzahlen und den arithmetischen Operatoren (+,–,*,/). Nur Speicherreferenz-Inhalte vom Typ %F oder %A mit einer Länge ≤ 4 sind zugelassen.
Die Längenfunktion liefert als Ergebnis eine Ganzzahl, die Sie für die Berechnung eines Adressversatzes, in einer weiteren Längenfunktion oder zur Längenmodifikation verwenden können (siehe AID-Basishandbuch [1]).
Beispiel: %D %L=(%1) gibt den Inhalt von Register 1 als Dezimalzahl aus.

AID-Literal

Alle im AID-Basishandbuch,[1] beschriebenen Literale können Sie angeben. Sie dienen der Gestaltung und Kommentierung des Ausgabe-Protokolls.

```
{C'x...x' | 'x...x'C | 'x...x'}   Character-Literal
{X'f...f' | 'f...f'X}             Sedezimal-Literal
{B'b...b' | 'b...b'B}             Binär-Literal
[{?}]n                            Ganzzahl
#'f...f'                          Sedezimalzahl
[{±}]n.m                          Dezimalpunktzahl
[{±}]mantisseE[{±}]exponent       Gleitpunktzahl
```

vorschubsteuerung

Für das Ausgabemedium SYSLST kann die Druckaufbereitung durch die folgenden beiden Schlüsselwörter gesteuert werden:

%NP bewirkt einen Seitenvorschub.
%NL[(n)] bewirkt einen Zeilenvorschub um n Leerzeilen.
$1 \leq n \leq 255$. Standardwert für n ist 1.

medium-u-menge

legt fest, über welches oder über welche Medien die Ausgabe erfolgen soll und ob zusätzlich Informationen neben dem Inhalt der bezeichneten Speicherbereiche ausgegeben werden sollen.

Ohne diesen Operanden und ohne eine Vereinbarung mit dem %OUT-Kommando arbeitet AID mit der Voreinstellung T=MAX.

```
medium-u-menge-OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

{ T  }   { MIN  }
{ H  } = { MAX  }
{ Fn }   { XMAX }
{ P  }   { XFLAT}

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

medium-u-menge ist ausführlich im AID-Basishandbuch [1] beschrieben.

T Terminal-Ausgabe
H Hardcopy-Ausgabe (schließt die Terminal-Ausgabe ein und kann nicht gemeinsam mit T angegeben werden)

Fn Datei-Ausgabe
P Ausgabe nach SYSLST

MAX Ausgabe mit Zusatzinformationen.

MIN Ausgabe ohne Zusatzinformationen.

XMAX Im Kommando %DISPLAY wird der Operandenwert XMAX derzeit nicht berücksichtigt, so dass das Verhalten identisch zum Standardwert MAX ist.

XFLAT Im Kommando %DISPLAY wird der Operandenwert XFLAT derzeit nicht berücksichtigt, so dass das Verhalten identisch zum Standardwert MAX ist.

Beispiele

1. Ausgabe des Inhalts ab der virtuellen Adresse V’8200’ bis V’8203’ im DUMP-Format (ohne Speichertyp-Angabe wird %XL4 verwendet).

```
/%DISPLAY V'8200'
*** TID: 001901D2 *** TSN: 1544 ***********************************************
CURRENT PC: 0000000C    CSECT: M1BS  ********************************************
V'00008200' = UPRONUM  + #‘000001E8'
00008200 (000001E8) 002C00C1                                ...A
```

2. Ausgabe des Inhalts ab der virtuellen Adresse V’8200’ bis V’8203’ im Character-Format (%C) und als ganze Zahl, die gepackt in 2 Bytes vorliegt (%P).

```
/%DISPLAY V'8200'%C
V'00008200' = UPRONUM  + #‘000001E8'
00008200 (000001E8) ...A

/%DISPLAY V'8200'%PL2
V'00008200' = UPRONUM  + #‘000001E8'
00008200 (000001E8)     +2
```

3. An der Adresse V’100’ steht der Befehl LA. Die Adresse wird im 1. %DISPLAY nur mit dem Speichertyp %SX modifiziert wodurch 4 Byte ab Adresse V’100’ sedezimal ausgegeben werden. Soll AID die Adresse genauso berechnen, wie die Hardware den LA-Befehl ausführen würde, dann muss die Adresse im %DISPLAY mit nachfolgendem Pointer-Operator (->) geschrieben werden. Es wird eine Adresse errechnet: zu der Adresse im Indexregister %1 wird der Wert des Basisregisters %3 und die Distanz X’01B’ hinzuaddiert. Das ergibt die Adresse V’725’. Die damit angesprochene Speicherstelle wird in der Länge 4 Byte im Dump-Format ausgegeben.

```
/%DISPLAY V'100'%SX
V'0000100' = M1BS  + #‘00000100'
00000100 (00000100) 4101301B

/%DISPLAY %1, %3
%1              = 00000700
%3              = 0000000A

/%DISPLAY V'100'%SX->
V'00000725' = M1BS     + #‘00000725'
00000725 (00000725) 58F0F008                              .00.
```

4. Mit dem Schlüsselwort %PCB greift AID auf den Process Control Block zu und gibt ihn in Tabellenform aufbereitet aus. Mit dem Schlüsselwort %LOC gibt AID Informationen über die statische Programmverschachtelung der angegeben Adresse aus.

```
/%DISPLAY %PCB
 P1 LEVEL STACK AT LOCATION 720EAAB0       PRESENT LOCATION: ABSOLUT +00000060
                                                  (LAST CALLED SVC: 27=SYSF-MGT)
  LNK 73AC86D0   CWRD 86010200   (PC) 00000060    (0) 00000000    (1) 9F00003C
  (2) 00000002    (3) 00000000    (4) 00000000    (5) 00000003    (6) 00000000
  (7) 00000000    (8) 00000000    (9) 00000000    (A) 00000000    (B) 00000000
  (C) 00000000    (D) 00000000    (E) 00000000    (F) 00000000   FLP0 00000000
 FLP0 00000000   FLP2 00000000   FLP2 00000000   FLP4 00000000   FLP4 00000000
 FLP6 00000000   FLP6 00000000    CLK 00000000   CCLK 00000000   MIX0 00000000
 POST 00000000   MIX1 81000000   PCTR 00000000   AIDA 70F16000   MIX2 80500000
 EXRT 00000000   AUDM 00000000   MIX3 00000000   TLMW 00000000        --------


/%D %LOC(C=M1BS)
V'00000000' = CONTEXT:LOCAL#DEFAULT
              LMOD :  %ROOT
              SMOD :  M1BS
              OMOD :  M1BS
              CSECT : M1BS     (00000000) + 00000000
```

5. Die ersten 3 Beispiele zeigen die Verwendung einer einfachen Speicherreferenz, einer einstufigen und zuletzt einer 2-stufigen indirekten Adresse. Zuletzt folgt auf die 2-stufige indirekte Adressierung noch der Adressversatz, mit dem hier dieselbe Adresse wieder erreicht wird wie im ersten %DISPLAY-Kommando. Für weitere Informationen zur mehrfachen Verwendung von Adressversatz und indirekter Adressierung siehe AID-Basishandbuch [1].

```
/%D C=M1BS.#'A0'
V'000000A0' = M1BS      + #'000000A0'
000000A0 (000000A0) 000007FD                                  ...}

/%D C=M1BS.#'A0'->
V'000007FD' = M1BS      + #'000007FD'
000007FD (000007FD) 00000000                                  ....

/%D C=M1BS.#'A0'->->
V'00000000' = M1BS      + #'00000000'
00000000 (00000000) 58F0F008                                  .00.

/%D C=M1BS.#?'A0'->->.#'A0'
V'000000A0' = M1BS      + #'000000A0'
000000A0 (000000A0) 000007FD                                  ...}
```

6. Mit %DUMPFILE wird dem AID-Linknamen D1 die Dump-Datei n M.DUMP, die zugwiesen. Daraus sollen ab der Adresse V'798' 20 Bytes im Dump-Format ausgegeben werden. Da die aktuelle Basisqualifikation E=VM gilt, müssen Sie explizit die Basisqualifikation E=D1 angeben.

```
/%DUMPFILE D1=M.DUMP
/%D E=D1.V'798'%L20
** D1: M.DUMP ********************************************************************
V'00000798' = M0BS     + #'00000798'
00000798 (00000798) 003DF000 00000000 C1C2C3C4 C5C6C7C8    ..0.....ABCDEFGH
000007A8 (000007A8) C9D1D2D3                               IJKL
```

7. Auf SYSLST sollen ausgegeben werden:
   - eine Kopfzeile mit dem aktuellen Stand des Befehlszählers und dem Namen der CSECT, in der das Programm gerade unterbrochen wurde (**%D P=MAX**).
   - der Befehlszähler (**%PC**)
   - eine Leerzeile (**%NL(1)**)
   - 4 Bytes ab Adresse V'798' im Dump-Format
   - eine Leerzeile (**%NL** Standardwert = 1)
   - alle Mehrzweckregister (**%MR**)

   Danach wird auf den Anfang der nächsten Seite positioniert (**%NP**).

```
/%OUT %D P=MAX
/%D %PC, %NL(1), V'798', %NL, %MR, %NP
```

8. Die letzten 4 Bytes des Klasse-6-Speichers sollte AID ausgeben. Da diese Speicherstelle nicht belegt sind, gibt AID die entsprechende Fehlermeldung aus.

```
/%DISPLAY %CLASS6.(%L(%CLASS6)-4)
V'003F8FFC' = %CLASS6  + #'003F8FFC'
AID0295 PAGE(S) FROM ADDRESS 003F8000 TO 003F8FFF NOT ALLOCATED
```

9. Folgenden Wert errechnet AID:
   Zu den letzten 2 Bytes in Register %1 wird der Wert addiert, der sich aus dem Inhalt des AID-Registers %6G multipliziert mit 2 ergibt. Dazu wird dann die Länge der CSECT CS1 addiert.
   Die Längenmodifikation %FL2 ist nötig, weil sonst mit dem Adressversatz (•) die Bereichsgrenzen von Register %1 überschritten würden.

```
/%D %L=(%1.2%FL2 + (%6G * 2) + %L(C=CS1))
```

10. Programm im AR-Modus
    Das geladene Programm (E=VM) arbeitet im AR-Modus, d.h., über die Zugriffsregister wird in Datenräumen adressiert.
    In der Dump-Datei ESA.AR.DUMP hingegen wurde zum Zeitpunkt der Dump-Erstellung ohne AR-Modus, also nur im Programmraum, gearbeitet.

```
%DISPLAY %ASC
%ASC             = 01


%DF D3=ESA.AR.DUMP
%BASE E=D3
%DISPLAY %ASC
** D3: ESA.AR.DUMP ********************************************************
%ASC             = 00
```

11. Programm im AR-Modus
    Im ersten %DISPLAY wird die Speicherstelle mit der Adresse V’34’ im Programmraum ausgegeben im Typ der Datendefinition C#DS11.
    Alle weiteren %DISPLAY-Kommandos geben die Speicherstelle mit der Adresse V’34’ im Datenraum mit der SPID X’0000000080000200’ im Typ der Datendefinition C#DS11 aus. Der ALET X’0001001B’ zeigt auf denselben Datenraum. Er ist in %2G zwischengespeichert und in %7AR enthalten. Somit bewirken alle vier %DISPLAY-Kommandos dasselbe.

```
/%DISPLAY V'34' %T(C#DS11)
SRC_REF:   288 SOURCE: DS2S4A    PROC: DS2S4A  ********************************
C#DS11           = |PS1-|

/%DISPLAY ALET=%2G.V'34' %T(C#DS11)
C#DS11           = |DS11|

/%DISPLAY ALET=X'0001001B'.V'34' %T(C#DS11)
C#DS11           = |DS11|

/%DISPLAY ALET=%7AR.V'34' %T(C#DS11)
C#DS11           = |DS11|

/%DISPLAY SPID=X'0000000080000200'.V'34' %T(C#DS11)
C#DS11           = |DS11|
```

12. Programm im AR-Modus
    Über den ALET in Zugriffsregister 4 wird ein Datenraum angesprochen. In der nachfolgenden komplexen Speicherreferenz werden alle virtuellen Adressen (V'200', V'0', V'4') aus diesem Datenraum entnommen. AID rechnet V'1B30' + #'08' = Adresse V'1B38' und gibt ab dieser Adresse 17 Bytes (X'11') im Dump-Format aus.

```
%DISPLAY %AR, ALET=%4AR.V'200', ALET=%4AR.V'0', ALET=%4AR.V'10'
%AR   ( 0: 15)
(  0) 00000000  (  1) 00010003  (  2) 00010004  (  3) 00010005  (  4) 00010006
(  5) 00000000  (  6) 00000000  (  7) 00000000  (  8) 00000000  (  9) 00000000
( 10) 00000000  ( 11) 00000000  ( 12) 00000000  ( 13) 00000000  ( 14) 00000000
( 15) 00000000

V'00000200' = *ABSOLUT + #'00000200'
00000200 (00000000) 00001B30                                    ....

V'00000000' = *ABSOLUT + #'00000000'
00000000 (00000000) 0800C301                                    ..C.

V'00000010' = *ABSOLUT + #'00000010'
00000010 (00000010) 110300D1                                    ...J


%D ALET=%4AR.V'200'->.(V'0' %FL1) %L(V'10' %XL1)
V'00001B38' = *ABSOLUT + #00001B38''
00001B38 (000004D0) D4E4C5D3 D3C5D940 C1D5D5C5 D3C9C5E2    MUELLER ANNELIES
00001B48 (000004E0) C5                                     E
```

13. Programm im AR-Modus
    Bei einem %DISPLAY mit %DS werden für alle aktiven Datenräume ihre SPID, allen ihre ALETs und ihre Größe (SIZE) in Bytes ausgegeben.
    Geben Sie hinter dem Schlüsselwort eine ALET- oder SPID-Qualifikation an, gibt AID die zugehörige SPID bzw. die zugehörigen ALETs aus.

```
/%DISPLAY %DS
*** TID: 00020243 *** TSN: 13KG ***********************************************
CURRENT PC: 000000E0      CSECT: DS2S4A     *********************************

SPID                ALET       SIZE

0001003300000031   00000000   0
0000000080000800   0001001B   409600
0000000080000800   0001001C   409600
0000000080000900   00010011   131072
0000000080000900   00010012   131072

/%DISPLAY %DS(SPID=X'0000000080000800')

     SPID  =  0000000080000800

     ALET  =  0001001B
     ALET  =  0001001C

/%DISPLAY %DS(ALET=X'00010011')

     ALET  =  00010011

     SPID  =  0000000080000900
```

14. Zeichenausgabe mit beliebigen Coded Character Sets (CCS)

    Terminal-Zeichensatz einstellen:

    ```
    /mod-term-opt coded-character-set=edf041
    ```

    Programm laden:

    ```
    /load-ex-prog prog
    ```

    Speicherbereich im Zeichensatz ISO88591 ausgeben:

```
/%d v'0'%xl16'iso88591'
V'00000000' = ABSOLUT  + #'00000000'
00000000 (00000000) 41424361 62633132 33402400 00000000    ABCabc123@$.....
```

%DUMPFILE

Mit %DUMPFILE weisen Sie einem der Linknamen eine Dump-Datei zu und veranlassen AID, diese Datei zu öffnen oder zu schließen.

– Mit *link* wählen Sie den Linknamen für die Dump-Datei aus, die geöffnet oder geschlossen werden soll.

– Mit *datei* bezeichnen Sie die Dump-Datei, die geöffnet werden soll.

Kommando	Operand
{ %DUMPFILE | %DF }	[link [=datei]]

Ohne den *datei*-Operanden veranlassen Sie AID, die Datei zu schließen, die dem angegebenen Linknamen zugewiesen ist.

Mit einem %DUMPFILE ohne Operanden veranlassen Sie AID, alle offenen Dump-Dateien zu schließen. Lag bis dahin der AID-Arbeitsbereich in der nun geschlossenen Dump-Datei, gilt anschließend wieder der AID-Standard-Arbeitsbereich (siehe %BASE).

%DUMPFILE darf nur als Einzelkommando eingegeben werden, es darf nicht in einer Kommandofolge oder einem Subkommando stehen.

%DUMPFILE verändert den Programmzustand nicht.

link

bezeichnet einen AID-Linknamen für Dump-Dateien und hat das Format
Dn, wobei n eine Zahl ist mit einem Wert $0 \leq n \leq 7$.

datei

gibt den vollqualifizierten Dateinamen an, unter dem die Dump-Datei katalogisiert ist, die AID öffnen soll.
Ohne diesen Operanden wird die Dump-Datei mit dem Linknamen *link* geschlossen.
Eine offene Dump-Datei muss erst mit einem eigenem %DUMPFILE geschlossen worden sein, bevor eine andere demselben Linknamen zugewiesen werden kann.

Beispiele

1. `%DUMPFILE D3=DUMP.1234.00001`
   Die Datei mit dem BS2000-Katalognamen DUMP.1234.00001 wird dem Linknamen D3 zugewiesen und geöffnet.
2. `%DF D3`
   Die Datei, die dem Linknamen D3 zugewiesen ist, wird geschlossen.
3. `%DF`
   Alle offenen Dump-Dateien werden geschlossen.

%FIND

Mit %FIND können Sie ein Literal im Benutzerbereich des geladenen Programms oder in einem Speicherabzug in einer Dump-Datei suchen und Treffer auf Terminal (SYSOUT) ausgeben lassen. Außerdem werden in den AID-Registern %0G und %1G Trefferadresse und Fortsetzungsadresse abgelegt.

– *suchbegriff* ist ein Character- oder Sedezimal-Literal, das gesucht werden soll.
Mit *ALL* geben Sie an, dass die Suche nicht nach der Ausgabe des ersten Treffers abgebrochen werden soll, sondern dass der gesamte *find-bereich* durchsucht und alle Treffer ausgegeben werden sollen. Die Suche kann dann nur mit der K2-Taste abgebrochen werden.

– Mit *find-bereich* geben Sie an, in welchem Speicherbereich AID *suchbegriff* suchen soll.

– Mit *alignment* geben Sie an, ob *suchbegriff* an Doppelwort-, Wort-, Halbwort- oder Byte-Grenze gesucht werden soll. Ohne Angabe von *alignment* wird an Byte-Grenze gesucht.

Kommando	Operanden
%F[IND]	[[ALL] suchbegriff [IN find-bereich] [alignment]]

Ein %FIND ohne den *ALL*-Operanden können Sie hinter der Adresse des letzten Treffers fortsetzen, bis das Ende von *find-bereich* erreicht ist, indem Sie ein neues %FIND-Kommando ohne eigene Operandenwerte eingeben.

In einem %FIND mit eigenem *suchbegriff* und ohne weitere Operanden ergänzt AID einen Operanden ohne aktuellen Wert mit dem entsprechenden Standardwert. Hier werden also keine Operanden aus einem vorhergehenden %FIND übernommen.

Die Ausgabe von Treffern erfolgt immer in sedezimaler Zeichendarstellung in der Länge von maximal 12 Byte auf das Medium Terminal (SYSOUT). Zusätzlich zum Treffer wird seine Adresse und (soweit möglich) der Name der CSECT/COMMON, in der der Treffer gefunden wurde, und die CSECT/COMMON-relative Adresse des Treffers ausgegeben.

Im Trefferfall wird die Trefferadresse im AID-Register %0G und die Fortsetzungsadresse (Trefferadresse + Suchstringlänge) im AID-Register %1G abgespeichert. Bei der Angabe von *ALL* wird die Adresse des letzten Treffers in %0G und die Fortsetzungadresse des letzten Treffers in %1G abgespeichert. Falls *suchbegriff* nicht gefunden wurde, bleiben die AID-Register %0 und %1G unverändert. Die beiden Registerinhalte ermöglichen es Ihnen, das %FIND-Kommando auch in Prozeduren oder Subkommandos einzusetzen und mit den Ergebnissen weiterzuarbeiten.

%FIND verändert den Programmzustand nicht.

suchbegriff

ist ein Character- oder Sedezimal-Literal, das Sie im virtuellen Speicher oder in einer Dump-Datei suchen können.

Der *suchbegriff* kann Wildcard-Symbole enthalten. Diese Symbole sind immer Treffer. Sie werden durch '%' dargestellt.

```
suchbegriff-OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

{C'x...x' | 'x...x'C | 'x...x'    }
{X'f...f' | 'f...f'X              }

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

{C'x...x' | 'x...x'C | 'x...x'}

Character-Literal mit einer maximalen Länge von 80 Zeichen. Wenn Sie Kleinbuchstaben suchen wollen, müssen Sie mit %AID LOW[=ON] die Umsetzung in Großbuchstaben ausschalten.

x kann jedes darstellbare Zeichen annehmen, insbesondere das Wildcard-Symbol '%', welches immer einen Treffer darstellt. Das Zeichen '%' selbst kann in dieser Form nicht gesucht werden, da es als C'%' in einem Character-Literal stets zu einem Treffer führt. Es muss deshalb als Sedezimal-Literal X'6C' gesucht werden.

Bitte beachten Sie, dass der CCS von *find-bereich* mit dem CCS des Eingabemediums (SYSCMD) übereinstimmen muss, damit die Character-Literale gefunden werden können. Legen Sie daher den CCS von *find-bereich* fest, bevor Sie in *find-bereich* nach einem Character-Literal suchen:

```
%AID CCS= CCS-name
```

Eine komplette Liste der von XHCS unterstützten CCS-Namen und den aktuellen CCS von SYSCMD können Sie mit dem folgenden AID-Kommando ausgeben:

```
%SHOW %CCSN
```

Den CCS von SYSCMD können Sie mit dem folgenden SDF-Kommando ändern:

```
MODIFY-TERMINAL-OPTION CODED-CHARACTER-SET= {EBCDIC-CCS-name | UTFE}
```

Den aktuellen CCS von *find-bereich* können Sie mit dem folgenden AID-Kommando ausgeben:

```
%SHOW %AID
```

Beachten Sie bitte, dass das %DISPLAY-Kommando seit der AID-Version V3.4B11 als Voreinstellung den CCS-Wert von `%AID` verwendet, wenn kein CCS-Wert angegeben wurde.

```
%D char-data ['CCS-name']
```

Siehe Basishandbuch, Abschnitt „Character-Literal“ [1]) für ein Beispiel zur Suche nach Character-Literalen in unterschiedlichen Coded Character Sets.

{X'f...f' | 'f...f'X}

Sedezimal-Literal mit einer maximalen Länge von 80 Sedezimal-Stellen bzw. 40 Zeichen. Ein Literal mit ungerader Stellenzahl wird rechts mit X’0’ ergänzt.

f kann jeden Wert zwischen 0 und F sowie das Wildcard-Symbol X’%’ annehmen. Das Wildcard-Symbol stellt für jede Sedezimal-Stelle zwischen 0 und F einen Treffer dar.

find-bereich

legt einen Speicherbereich fest, in dem *suchbegriff* gesucht werden soll. *find-bereich* kann ein Teilbereich des virtuellen Speichers oder ein Teilbereich einer Dump-Datei sein.

Ist kein *find-bereich* angegeben, so setzt AID als Standardwert %CLASS6 ein und durchsucht den den gesamten unteren Adressraum des Klasse-6-Speichers im aktuellen AID-Arbeitsbereich.

```
find-bereich-OPERAND  - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

              ⎧C=csect | COM=common⎫
              ⎪(V'f...f': V'f...f')⎪
IN [•][qua•]⎨                     ⎬
              ⎪schlüsselwort       ⎪
              ⎩kompl-speicherref   ⎭

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

- Steht der Punkt an führender Stelle, ist er das Kennzeichen für eine *vorqualifikation*. Sie muss mit einem vorhergehenden %QUALIFY definiert worden sein. Aufeinanderfolgende Qualifikationen werden durch einen Punkt getrennt. Außerdem muss zwischen der letzten *qualifikation* und dem anschließenden Operandenteil ein Punkt stehen.

qua Eine oder mehrere Qualifikationen geben Sie an, wenn Sie ein Speicherobjekt ansprechen wollen, das nicht im aktuellen AID-Arbeitsbereich liegt oder darin nicht eindeutig ist. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache genügen.

E={VM | Dn}
: geben Sie nur an, wenn für *find-bereich* die aktuelle Basisqualifikation nicht gelten soll (siehe %BASE).

{ALET={X'f...f' | %nAR | %nG} | SPID=X'f...f'}
: geben Sie nur an, wenn Sie beim Testen von Programmen im AR-Modus eine Adresse in einem Datenraum ansprechen wollen. Diesen Qualifikationen muss eine V-Adresse bzw. eine *kompl-speicherref* folgen.

CTX=kontext
: geben Sie nur an um eine CSECT oder einen COMMON im Programmsystem eindeutig ansprechen zu können.

[L=ladeeinheit•][O=objektmodul•]
: geben Sie nur an, wenn Sie eine CSECT oder einen COMMON ansprechen wollen, die im aktuellen Kontext ohne diese Qualifikationen nicht eindeutig adressierbar sind. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache nötig sind.

{C=csect | COM=common}
: Endet die Adressierung mit einer C/COM-Qualifikation, so wird die angegebene CSECT oder der COMMON als *find-bereich* festgelegt.

schlüsselwort
: legt einen Speicherbereich durch Angabe eines der folgenden Schlüsselwörter (siehe AID-Basishandbuch,[1]) fest.

```
%CLASS6          Klasse-6-Speicher, unterhalb der 16MB-Grenze
%CLASS6BELOW     Klasse-6-Speicher, unterhalb der 16MB-Grenze
%CLASS6ABOVE     Klasse-6-Speicher, oberhalb der 16MB-Grenze
```

(V'f...f' : V'f...f')
: legt einen Speicherbereich durch die Angabe einer virtuellen Anfangs- und Endadresse fest.
Die resultierende Adressdifferenz darf einen Wert von 65 535 nicht überschreiten und Anfangsadresse muss ≤ Endadresse sein.
f...f ist eine maximal 8stellige Sedezimal-Adresse.

kompl-speicherref
: bezeichnet einen Bereich von 4 Bytes ab der errechneten Adresse. Soll eine andere Anzahl von Bytes durchsucht werden, muss *kompl-speicherref* mit der entsprechenden Längenmodifikation (≤ **64 KB**) enden. Folgende Operationen können

darin vorkommen (siehe AID-Basishandbuch [1] und wegen Einschränkungen beim Testen von Programmen im AR-Modus vorliegendes Handbuch, Kapitel 4, Maschinencode-spezifische Adressierung):

- Adressversatz (•)
- indirekte Adressierung (->)
- Typmodifikation (%A, %S, %SX)
- Längenmodifikation (%L(...), %L=(ausdruck), %Ln)
- Adressselektion (%@(...))

alignment

legt fest, dass *suchbegriff* nur an bestimmten ausgerichteten Adressen gesucht werden soll.

```
alignment-OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
                  ⎧1⎫
ALIGN [=]         ⎨2⎬
                  ⎩4⎭
                  ⎩8⎭
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

suchbegriff wird gesucht an:

1 Byte-Grenze (Standardwert)
2 Halbwortgrenze
4 Wortgrenze
8 Doppelwortgrenze

Beispiele

1. `%FIND C'***' IN %CLASS6`
   Das Zeichen-Literal C'***' wird im Klasse-6-Speicher (unterhalb der 16 MB-Grenze) der aktuell geltenden Basisqualifikation gesucht. Ein Treffer wird auf SYSOUT ausgegeben.
2. `%FIND`
   Die Suche wird mit den Parametern des letzten %FIND-Kommandos hinter dem letzten Treffer fortgesetzt.

3. `%F ALL X'00F%00' ALIGN 2`
   An jeder Halbwortgrenze wird ein Sedezimal-Literal gesucht, das in den ersten drei Halbbytes X'00F' und im vierten Halbbyte einen beliebigen Sedezimalwert enthält (repräsentiert durch %) und mit X'00' endet.

4. ```
   %AID LOW = ON
   %IN V'8A0' <(%0G NE -1):%MOVE 'Hansi' INTO %0G->>
   %IN V'8A0' <%FIND 'Berta'>
   ```
   Die Unterscheidung von Groß- und Kleinbuchstaben wird eingeschaltet.
   Durch Verkettung entsteht am Testpunkt V'8A0' die Kommandofolge:
   `%FIND 'Berta'; (%0G NE -1):%MOVE 'Hansi' INTO %0G->`
   Die Bedingung kann nur am Anfang eines Subkommandos geschrieben werden. Deshalb sind zwei %INSERTs zu demselben Testpunkt nötig, wenn nur ein Teil der Kommandofolge, die am Testpunkt wirken soll, von der Bedingung abhängig sein soll.
   Am Testpunkt mit der virtuellen Adresse V'8A0' soll der String 'Berta' gesucht werden. Im Trefferfall (AID-Register %0G ≠ -1) wird der entsprechende Speicherbereich mit 'Hansi' überschrieben.

5. ```
   %IN V'1648' <(%0G NE -1): %SET %L=(%1G-%0G) INTO %2G>
   %IN V'1648' <%FIND 'x...x'>
   ```
   Diese Kommandofolge können Sie in einer Prozedur einsetzen, um ein beliebiges Character-Literal zu suchen. Im Trefferfall steht die gefundene Adresse im AID-Register %0G und die Länge des gesuchten Strings in %2G.

6. `%F X'ABCD' IN V'A1A'%L=(%1)`
   In einem variabel langen Speicherbereich ab Adresse V'A1A' wird ein beliebiges Character-Literal gesucht. Die Länge des Speicherbereichs steht jeweils in Register 1.

%HELP

Mit %HELP können Sie sich über die Bedienung von AID informieren. Auf das gewählte Medium werden ausgegeben: entweder alle AID-Kommandos, oder das gewählte Kommando und seine Operanden, oder die gewählte Fehlermeldung mit Bedeutung und möglichen Maßnahmen.

– Mit *info-ziel* geben Sie das Kommando an, über das Sie weitere Angaben brauchen oder die AID-Meldung, zu der Sie einen erklärenden Text und mögliche Reaktionen nachlesen wollen.

– Mit *medium-u-menge* geben Sie an, über welche Ausgabe-Medien AID die angeforderten Informationen ausgeben soll. Mit diesem Operanden setzen Sie vorübergehend eine mit %OUT getroffene Vereinbarung für das aktuelle %HELP-Kommando außer Kraft.

Kommando	Operand	
%H[ELP]	[info-ziel]	[medium-u-menge][,...]

%HELP informiert Sie über alle Operanden des gewählten Kommandos, d.h. sowohl über alle sprachspezifischen Operanden für das symbolische Testen, als auch über alle Operanden für das maschinennahe Testen. Was für die Sprache, in der Ihr Programm geschrieben wurde, zutrifft, können Sie dem jeweiligen sprachspezifischen Handbuch entnehmen.

Die AID-Meldungen haben im Meldungsschlüssel den Aufbau AID0n, die AIDSYS-Meldungen den Aufbau IDA0n. Beide werden mit /HELP abgefragt. Daneben können Sie in der aktuellen AID-Version wie bisher mit dem AID-Kommando %HELP die AID-Meldungen mit *In* abfragen.

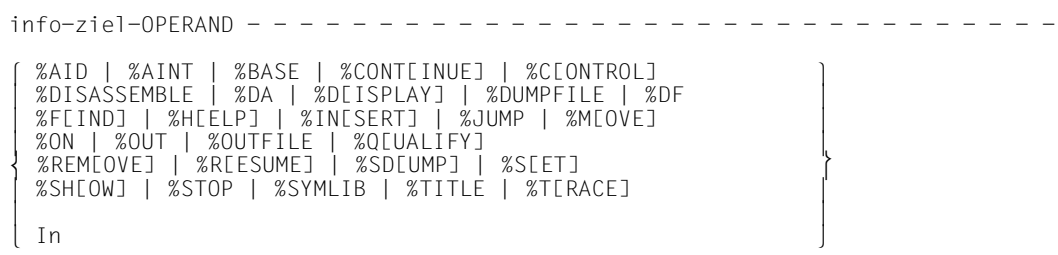
%HELP darf nur als Einzelkommando eingegeben werden, es darf nicht in einer Kommandofolge oder einem Subkommando stehen.

%HELP verändert den Programmzustand nicht.

info-ziel

bezeichnet ein Kommando oder eine Meldungsnummer, über die Informationen ausgegeben werden sollen.
Ohne den *info-ziel*-Operanden wird eine Übersicht über die AID-Kommandos mit einer Kommando-Kurzbeschreibung und über den AID-Meldungsnummernkreis ausgegeben.

Ein %HELP-Kommando mit falschem *info-ziel*-Operanden beantwortet AID mit einer Fehlermeldung. Daran schließt sich die vorher beschriebene Übersicht an. Diese Übersicht erhalten Sie auch, wenn Sie %?, %H? oder %H %? angeben.



Die AID-Kommandonamen können auch in der zulässigen Abkürzung angegeben werden.

In bezeichnet den alten Meldungsschlüssel einer Meldung, zu der Bedeutung und mögliche Maßnahmen ausgegeben werden sollen.
n ist die dreistellige Meldungsnummer.
Die Abfrage von Meldungen mit dem AID-%HELP-Kommando wird in zukünftigen AID-Versionen nicht mehr unterstützt, da dieselbe Information mit dem SDF-Kommando `/HELP-MSG-INFORMATION` angefordert werden kann.

medium-u-menge

legt fest, über welche Medien die Informationen zu *info-ziel* ausgegeben werden sollen.

Ohne diesen Operanden und ohne Vereinbarung mit dem %OUT-Kommando arbeitet AID mit dem Standardwert T=MAX.

medium-u-menge ist ausführlich im AID-Basishandbuch [1] beschrieben.

T Terminal-Ausgabe
H Hardcopy-Ausgabe (schließt die Terminal-Ausgabe mit ein und kann nicht gemeinsam mit *T* angegeben werden)
Fn Datei-Ausgabe
P Ausgabe nach SYSLST

Die Angabe {MAX | MIN | XMAX | XFLAT} hat bei %HELP keine Auswirkungen, eine der Angaben ist aber syntaktisch erforderlich.

%INSERT

Mit %INSERT legen Sie einen Testpunkt fest und vereinbaren ein Subkommando. Wenn der Programmablauf den Testpunkt erreicht, bearbeitet AID das zugehörige Subkommando. Zusätzlich können Sie angeben, ob AID nach einer angegebenen Anzahl von Durchläufen den Testpunkt löschen soll und ob das Programm danach angehalten werden soll.

– Mit *testpunkt* bezeichnen Sie den Befehl im Programm, vor dessen Ausführung AID den Programmablauf unterbrechen soll, um *subkdo* zu bearbeiten.

– Mit *subkdo* vereinbaren Sie ein Kommando oder eine Kommandofolge und eventuell eine Bedingung. Wird *testpunkt* erreicht und ist die Bedingung erfüllt, wird *subkdo* ausgeführt.

– Mit *steuerung* legen Sie fest, ob *testpunkt* nach einer vorgegebenen Anzahl von Durchläufen gelöscht und ob danach das Programm angehalten werden soll.

Kommando	Operand		
%IN[SERT]	testpunkt	[<subkdo>]	[steuerung]

Ein *testpunkt* wird in folgenden Fällen gelöscht:

1. Das Programmende wird erreicht.
2. Die mit *steuerung* vorgegebene Anzahl von Durchläufen wird erreicht, und das Löschen von *testpunkt* ist vereinbart.
3. Der *testpunkt* wird mit %REMOVE gelöscht.

Ohne *subkdo*-Operanden setzt AID das *subkdo* <%STOP> ein.

Das *subkdo* eines %INSERT für einen bereits gesetzten *testpunkt* überschreibt nicht das bestehende *subkdo*, sondern das neue *subkdo* wird vor das bestehende gekettet. Das bedeutet, Subkommandos zu demselben *testpunkt* werden nach dem LIFO-Prinzip bearbeitet.

Mit %REMOVE löschen Sie ein Subkommando, einen *testpunkt* oder alle eingetragenen *testpunkte*.

testpunkt kann nur eine Adresse im geladenen Programm sein, deshalb muss die Basisqualifikation E=VM eingestellt sein (siehe %BASE) oder explizit angegeben werden.

%INSERT verändert den Programmzustand nicht.

testpunkt

Ist die Adresse eines ausführbaren Maschinenbefehls. *testpunkt* wird sofort durch das gezielte Überschreiben der adressierten Speicherstelle mit X'0A81' eingetragen und muss deshalb zum Zeitpunkt der %INSERT-Eingabe im virtuellen Speicher geladen sein. Ein *testpunkt*, der nicht auf die Anfangsadresse eines ausführbaren Maschinenbefehls eingetragen wird, führt im Programmablauf zu Fehlern (z.B. Daten- oder Adressierungsfehler).

Kommt der Programmablauf an den *testpunkt*, unterbricht AID das Programm und startet *subkdo*. Wird der Programmablauf fortgesetzt, beginnt er mit der Ausführung des mit *testpunkt* überschriebenen Befehls.

```
testpunkt-OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

          ⎧ C=csect | COM=common⎫
[•][qua•]⎨ V'f...f'             ⎬
          ⎩ kompl-speicherref   ⎭

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

- Steht der Punkt an führender Stelle, ist er das Kennzeichen für eine *vorqualifikation*. Sie muss mit einem vorhergehenden QUALIFY-Kommando definiert worden sein. Aufeinanderfolgende Qualifikationen werden durch einen Punkt getrennt. Außerdem muss zwischen der letzten Qualifikation und dem anschließenden Operandenteil ein Punkt stehen.

qua eine oder mehrere Qualifikationen geben Sie an, wenn Sie ein Speicherobjekt ansprechen wollen, das nicht im aktuellen AID-Arbeitsbereich liegt oder darin nicht eindeutig ist. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache genügen.

E=VM
Da *testpunkt* nur im virtuellen Speicher des geladenen Programms eingetragen werden kann, geben Sie *E=VM* nur an, wenn als aktuelle Basisqualifikation eine Dump-Datei vereinbart ist (siehe %BASE).

CTX=kontext
geben Sie nur an, um eine CSECT oder einen COMMON im Programmsystem eindeutig ansprechen zu können.

[L=ladeeinheit•][O=objektmodul•]
geben Sie nur an, wenn Sie eine CSECT oder einen COMMON ansprechen wollen, die im aktuellen Kontext ohne diese Qualifikationen nicht eindeutig adressierbar sind. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache nötig sind.

{C=csect | COM=common}
Endet die Adressierung mit einer C/COM-Qualifikation, so legen Sie *testpunkt* auf die Anfangsadresse der bezeichneten CSECT bzw. des COMMON.

V'f...f' ist eine virtuelle Adresse. Die Adresse muss die Anfangsadresse eines ausführbaren Maschinenbefehls sein. Andernfalls können Fehler (z.B. Daten- oder Adressierungfehler) auftreten.

kompl-speicherref
Das Ergebnis von *kompl-speicherref* muss die Anfangsadresse eines ausführbaren Maschinenbefehls sein. Folgende Operationen können darin vorkommen (siehe AID-Basishandbuch [1]):

- Adressversatz (•)
- indirekte Adressierung (->)
- Typmodifikation (%A, %S, %SX)
- Längenmodifikation (%L(...), %L=(ausdruck), %Ln)
- Adressselektion (%@(...))

subkdo

wird immer dann bearbeitet, wenn der Programmablauf an die mit *testpunkt* bezeichnete Adresse kommt.
Wird der *subkdo*-Operand nicht angegeben, so setzt AID ein <%STOP> ein.

Vollständig beschrieben finden Sie *subkdo* im AID Basishandbuch, Kapitel 6 [1].

```
subkdo-OPERAND  - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

                                  ⎧AID-kommando    ⎫
<[subkdoname:] [(bedingung):] [ ⎨                ⎬ {;...}]>
                                  ⎩BS2000-kommando ⎭

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

Ein Subkommando kann einen Namen, eine Bedingung und einen Kommandoteil enthalten. Zu jedem Subkommando gehört ein Durchlaufzähler. Der Kommandoteil kann aus einem einzelnen Kommando oder einer Kommandofolge bestehen, er kann AID- und BS2000-Kommandos und Kommentare enthalten.

Wenn das Subkommando aus einem Namen oder einer Bedingung besteht, aber der Kommandoteil fehlt, erhöht AID beim Erreichen des Testpunkts nur den Durchlaufzähler.

subkdo überschreibt nicht ein bestehendes Subkommando zum selben *testpunkt*, sondern das neue Subkommando wird vor das bestehende gekettet. In *subkdo* sind die Kommandos %CONTROL*n*, %INSERT und %ON zugelassen. Sie können damit eine Schachtelung bis zu 5 Stufen vornehmen.

Die Kommandos in einem *subkdo* werden nacheinander ausgeführt. Danach wird das Programm fortgesetzt. Die Kommandos zur Ablaufsteuerung verändern auch in einem Subkommando sofort den Programmzustand. Sie brechen *subkdo* ab und starten das Programm (%CONTINUE, %RESUME, %TRACE) oder halten es an (%STOP). Sie sind nur als letztes Kommando in einem *subkdo* sinnvoll, da nachfolgende *subkdo*-Kommandos nicht mehr ausgeführt werden. Auch ein Löschen des gerade aktiven Subkommandos mit %REMOVE ist nur als letztes Kommando in *subkdo* sinnvoll.

steuerung

gibt an, ob *testpunkt* nach dem n-ten Durchlauf gelöscht und das Programm angehalten werden soll, damit neue Kommandos eingegeben werden können. Wird der *steuerung*-Operand nicht angegeben, setzt AID die Standardwerte 2^{31}-1 (für *n*) und *K* ein.
Dieser Operand wird in dieser Ausgabe zum letzten Mal beschrieben.

```
steuerung-OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

ONLY  n  [{K}]
         {C}
         {S}

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

n ist eine Ganzzahl mit dem Wert $1 \le n \le 2^{31}$-1.
Sie gibt an, beim wievielten Durchlaufen von *testpunkt* die weiteren Vereinbarungen dieses *steuerung*-Operanden ausgeführt werden sollen.

K Weder *subkdo* noch *testpunkt* werden gelöscht (KEEP).
Der Programmlauf wird unterbrochen, und AID erwartet die Eingabe von Kommandos.

S *subkdo* wird gelöscht. Ist kein weiteres Subkommando zu diesem *testpunkt* eingetragen, wird auch *testpunkt* gelöscht.
Der Programmlauf wird unterbrochen, und AID erwartet die Eingabe von Kommandos (STOP).

C *subkdo* wird gelöscht. Ist kein weiteres Subkommando zu diesem *testpunkt* eingetragen, wird auch *testpunkt* gelöscht.
Der Programmlauf wird **nicht** unterbrochen (CONTINUE).

Beispiele

1.
```
%IN V'80' <SUB1: %DISPLAY %5>
%IN V'80' <SUB2: %DISPLAY %7> ONLY 4 S
```
Bei Erreichen der Adresse V'80' wird der Inhalt der Register 7 und 5 ausgegeben. Wenn das Subkommando SUB2 viermal ausgeführt worden ist, wird es gelöscht und das Programm angehalten. SUB1 bleibt bestehen und wird im weiteren Testverlauf bei Erreichen der Adresse V'80' wieder ausgeführt.

2.
```
%IN C=CS1.16 <(%0G NE -1): %SET %L=(%1G-%0G) INTO %2G>
```
Auf das 16. Byte der CSECT CS1 wird ein Testpunkt eingetragen. Kommt der Programmablauf an diese Adresse, werden die Rückmeldungen des letzten ausgeführten %FIND-Kommandos geprüft:
Gab es keinen Treffer, so ist AID-Register %0G auf -1 gesetzt, das Ergebnis der Bedingung ist FALSE, und das Subkommando wird nicht ausgeführt; gab es einen Treffer, so ist in AID-Register %0G die Trefferadresse abgelegt, das Ergebnis der Bedingung ist TRUE, und das Subkommando wird ausgeführt:
Die Länge des gesuchten Strings wird mit Hilfe der Längenfunktion errechnet und in AID-Register %2G übertragen.

3.
```
%IN V'800'%SX-> <%DA 2 FROM %PC->>
```
Auf Adresse V'800' steht ein Assemblerbefehl (RX-Format). Auf die Adresse, die sich aus Indexregister, Basisregister und Distanz ergibt, wird ein Testpunkt eingetragen. Kommt der Programmablauf an diese Adresse, werden die nächsten beiden Befehle rückübersetzt.

%MOVE

Mit %MOVE übertragen Sie Speicherinhalte oder AID-Literale auf Speicherstellen im geladenen Programm. Die Übertragung wird linksbündig ohne Überprüfung und ohne Anpassung des Speichertyps von Sender und Empfänger durchgeführt.

– Mit *sender* bezeichnen Sie die Speicherstelle, deren Inhalt übertragen werden soll, eine Länge, eine Adresse oder ein AID-Literal. *sender* kann im virtuellen Speicher des geladenen Programms oder in einer Dump-Datei liegen.

– Mit *empfänger* bezeichnen Sie die Speicherstelle, die überschrieben werden soll. *empfänger* kann nur im virtuellen Speicher des geladenen Programms liegen.

– Mit *REP* geben Sie an, ob AID zu einer durchgeführten Änderung einen REP erzeugen soll. Mit diesem Operanden setzen Sie die globale Einstellung (siehe %AID-Kommando) für das aktuelle %MOVE-Kommando außer Kraft.

Kommando	Operand
%M[OVE]	sender INTO empfänger [REP]

Im Gegensatz zu %SET überprüft AID beim %MOVE nicht die Verträglichkeit der Speichertypen von *sender* und *empfänger* und passt *sender* nicht an den Speichertyp von *empfänger* an.

AID überträgt linksbündig in der Länge von *sender*. Ist *sender* länger als *empfänger* weist AID die Übertragung mit einer Fehlermeldung ab.

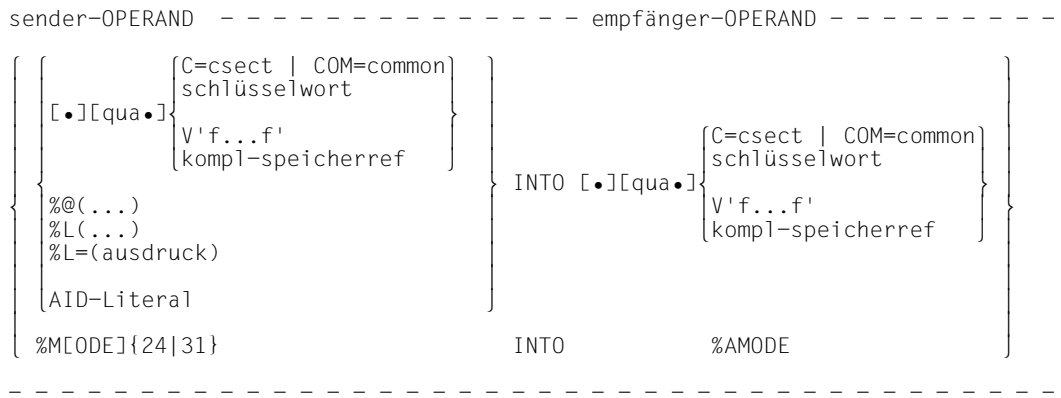
Mit dem Kommando %AID, Operand *CHECK*, können Sie zur Kontrolle einen Änderungsdialog einschalten, der Ihnen vor Durchführung der Übertragung den alten und neuen Inhalt von *empfänger* zeigt und die Möglichkeit zum Abbruch des %MOVE-Kommandos bietet.

%MOVE verändert den Programmzustand nicht.

Für *sender* und *empfänger* können Sie eine virtuelle Adresse, eine C/COM-Qualifikation, eine komplexe Speicherreferenz oder ein Schlüsselwort angeben.
Nur als *sender* können Sie AID-Literale, Selektoren und das Schlüsselwort %MODEn angeben. Übertragen bzw. überschreiben Sie Befehlscode, kann das zu unerwünschten Ergebnissen führen, wenn *sender* oder *empfänger* in einem *control*- oder *trace-bereich* liegen, der symbolisch vereinbart wurde (siehe AID-Basishandbuch [1]).

sender kann sowohl im virtuellen Speicher, als auch in einer Dump-Datei liegen; dagegen kann *empfänger* nur im virtuellen Speicher liegen.

Mehr als 3900 Bytes können Sie mit einem %MOVE nicht übertragen. Wenn Sie einen größeren Bereich übertragen wollen, müssen Sie mehrere %MOVE-Kommandos eingeben.



- Steht der Punkt an führender Stelle, ist er das Kennzeichen für eine *vorqualifikation*. Sie muss mit einem vorhergehenden %QUALIFY definiert worden sein. Aufeinanderfolgende Qualifikationen werden durch einen Punkt getrennt. Außerdem muss zwischen der letzten *qualifikation* und dem anschließenden Operandenteil ein Punkt stehen.

qua Eine oder mehrere Qualifikationen geben Sie an, wenn Sie ein Speicherobjekt ansprechen wollen, das nicht im aktuellen AID-Arbeitsbereich liegt oder darin nicht eindeutig ist. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache genügen.

{E={VM | Dn} für *sender* | E=VM für *empfänger*}
Eine Basisqualifikation geben Sie nur an, wenn die aktuelle Basisqualifikation nicht gelten soll.
sender kann sowohl im virtuellen Speicher, als auch in einer Dump-Datei liegen. *empfänger* hingegen darf nur im virtuellen Speicher liegen.

{ALET={X'f...f' | %nAR | %nG} | SPID=X'f...f'}
geben Sie nur an, wenn Sie beim Testen von Programmen im AR-Modus eine Adresse in einem Datenraum ansprechen wollen. Diesen Qualifikationen kann nur eine V-Adresse bzw. eine *kompl-speicherref* folgen.

CTX=kontext
geben Sie nur an, um eine CSECT oder einen COMMON im Programmsystem eindeutig ansprechen zu können.

[L=ladeeinheit•][O=objektmodul•]
geben Sie nur an, wenn Sie eine CSECT oder einen COMMON ansprechen wollen, die im aktuellen Kontext ohne diese Qualifikationen nicht eindeutig adressierbar sind. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache nötig sind.

NESTLEV= level-nummer

level-nummer Nummer einer Ebene in der aktuellen Aufrufhierarchie
Auf *level-nummer* muss *datenname* folgen.
NESTLEV= *level-nummer* geben sie an, wenn Sie einen Datennamen in einer bestimmten Ebene der aktuellen Aufrufhierachie ansprechen wollen. Diese Qualifikation kann nur mit E= kombiniert werden, nicht mit anderen Qualifikationen.

{C=csect | COM=common}
Endet die Adressierung mit einer C/COM-Qualifikation, so wird der ganze ausgewählte Programm-Abschnitt übertragen (*sender*), bzw. von Anfang an überschrieben (*empfänger*).
sender darf allerdings nicht länger als 3900 Bytes sein.

V'f...f' ist eine virtuelle Adresse.

kompl-speicherref
Folgende Operationen können darin vorkommen (siehe AID-Basishandbuch [1] und wegen Einschränkungen beim Testen von Programmen im AR-Modus vorliegendes Handbuch, Kapitel 4):

- Adressversatz (•)
- indirekte Adressierung (->)
- Typmodifikation (%T(datenname), %X, %C, %E, %P, %D, %F, %A, %S, %SX)
- Längenmodifikation (%L(...), %L=(ausdruck), %Ln)
- Adressselektion (%@(...))

Eine abschließende Typmodifikation hat keine Auswirkung auf die Übertragung, da %MOVE unabhängig vom Speichertyp von *sender* und *empfänger* stets binär überträgt.

Eine abschließende Längenmodifikation für *sender* legt fest wieviel Byte übertragen werden sollen. Bei *empfänger* kann eine Längenmodifikation nur notwendig werden, um die Bereichsgrenzen von *empfänger* nicht zu überschreiten (siehe Beispiel 3).

Sind LSD-Sätze vorhanden, können Sie innerhalb von *kompl-speicherref* auch die im Quellprogramm definierten Daten- und Anweisungsnamen verwenden.

schlüsselwort

bezeichnet ein Register, den Befehlszähler oder einen Durchlaufzähler. Im AID-Basishandbuch [1] sind die impliziten Speichertypen der Schlüsselwörter angegeben.

```
%PC                 Befehlszähler (Program Counter)
%n                  Mehrzweckregister, 0 ≤ n ≤ 15
%nD|E               Gleitpunktregister, einfache/doppelte Genauigkeit,
                    n = 0,2,4,6
%nQ                 Gleitpunktregister, vierfache Genauigkeit, n = 0,4
%nG                 AID-Mehrzweckregister, 0 ≤ n ≤ 15
%nDG                AID-Gleitpunktregister, n = 0,2,4,6
%•[subkdoname]      Durchlaufzähler. Mit der Kurzform %• bezeichnen Sie
                    den Durchlaufzähler des gerade aktiven Subkommandos
```

Daneben können Sie noch die Schlüsselwörter für die Speicherklassen verwenden (siehe AID-Basishandbuch [1]).

%@(...)

Mit dem Adressselektor können Sie die eicherklasse (%CLASS6, %CLhend für den Klasse-5-Speicher) oder einer *kompl-speicherref* als *sender* verwenden.
Der Adressselektor liefert eine Adresskonstante, die Sie in einer komplexen Speicherreferenz vor einem Pointer-Operator (->) verwenden können (siehe AID-Basishandbuch [1]).

%L(...)

Mit dem Längenselektor können Sie die Länge einer CSECT, eines COMMON oder einer Speicherklasse (%CLASS6, %CLASS6BELOW, %CLASS6ABOVE) als *sender* verwenden.
Der Längenselektor liefert eine Ganzzahl, die Sie für die Berechnung eines Adressversatzes oder in einer Längenfunktion verwenden können (siehe AID-Basishandbuch [1]).
Beispiel: %L(C=CS1) die Länge der CSECT CS1 wird als *sender* verwendet.

%L=(ausdruck)

Mit der Längenfunktion können Sie sich als *sender* einen Wert errechnen lassen. *ausdruck* wird gebildet aus dem Inhalt von Speicherreferenzen, Konstanten, Ganzzahlen und arithmetischen Operatoren. Nur Speicherreferenz-Inhalte vom Typ %F oder %A mit einer Länge ≤ 4 sind zugelassen.
Die Längenfunktion liefert als Ergebnis eine Ganzzahl, die Sie für die Berechnung eines Adressversatzes, in einer weiteren Längenfunktion oder zur Längenmodifikation verwenden können (siehe AID-Basishandbuch [1]).
Beispiel: %L=(%1) der Inhalt von Register 1 wird als *sender* verwendet.

AID-Literal
: Die folgenden AID-Literale (siehe AID-Basishandbuch,[1]) können mit %MOVE übertragen werden:

```
{C'x...x' | 'x...x'C | 'x...x'}   Character-Literal
{X'f...f' | 'f...f'X}             Sedezimal-Literal
{B'b...b' | 'b...b'B}             Binär-Literal
[{±}]n                            Ganzzahl
#'f...f'                          Sedezimalzahl
[{±}]n.m                          Dezimalpunktzahl
[{±}]mantisseE[{±}]exponent       Gleitpunktzahl
```

%M[ODE]{24 | 31}
: legt den Adressierungsmodus fest.

%AMODE
: ist das Systeminformationsfeld, in dem der Adressierungsmodus eingetragen ist.

  Mit der Übertragung des Schlüsselwortes %M{24|31} in das Systeminformationsfeld %AMODE ändern Sie den Adressierungsmodus des Testobjekts. Wenn Sie nur die Adressinterpretation für die indirekte Adressierung (->) ändern wollen, geben Sie das entsprechende %AINT-Kommando ein.

  Wenn Sie beim Test eines 31-Bit-Adressen-Programms den Befehlszähler ändern, während der 24-Bit-Modus eingestellt ist, müssen Sie darauf achten, dass das höchstwertige Byte den Wert X’00’ hat.

REP

gibt an, ob AID zu einer durchgeführten Änderung einen REP erzeugen soll. Mit *REP* setzen Sie eine mit dem Kommando %AID getroffene Vereinbarung vorübergehend außer Kraft. Wird *REP* nicht angegeben und gibt es keine entsprechende Vereinbarung im %AID-Kommando, so wird kein REP erstellt.

```
rep-OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

REP = {Y[ES] | N[O]}

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

REP=Y[ES]
: Zu der durch das aktuelle %MOVE-Kommando durchgeführten Änderung werden LMS-Korrekturanweisungen (REPs) im SDF-Format erstellt. Für den LMS-Lauf muss dann noch die MODIFY-ELEMENT-Anweisung eingefügt werden. Wenn die

Objekt-Strukturliste nicht zur Verfügung steht, erstellt AID keine Korrekturanweisungen und gibt eine Fehlermeldung aus. Auch wenn *empfänger* nicht vollständig innerhalb einer CSECT liegt, gibt AID eine Fehlermeldung aus und schreibt keinen REP. Um im zweiten Fall dennoch REPs zu erhalten, müssen Sie die Übertragung auf mehrere %MOVE-Kommandos verteilen, in denen Sie die CSECT-Grenzen beachten.
AID hinterlegt die Korrekturen mit den nötigen LMS-Korrektur-Anweisungen in einer Datei mit dem Linknamen F6. Ist keine Datei mit dem Linknamen F6 angemeldet (siehe %OUTFILE), so wird der REP in der von AID angelegten Datei AID.OUTFILE.F6 abgelegt.
Wenn Sie Rep-Sätze erstellen, sollten Sie den Linknamen F6 nur für %MOVE reservieren, um nicht versehentlich andere Testdaten in die REP-Datei schreiben zu lassen.

REP=N[O]
Zum aktuellen %MOVE-Kommando werden keine REPs erstellt.

Beispiele

1. `%MOVE %6 ->.20 INTO V'10A'`
   Die Anfangsadresse von *sender* errechnet sich aus dem Inhalt im Mehrzweckregister 6, auf den 20 addiert wird. Mit diesem Kommando werden 4 Bytes übertragen (Standardlänge einer Speicherstelle).
2. `%MOVE E=D1.%PC INTO V'A04'`
   Aus dem Speicherabzug in der Dump-Datei mit dem Linknamen D1 wird der Befehlszählerstand auf die virtuelle Adresse V'A04' des aktuellen AID-Arbeitsbereichs übertragen.
3. `%MOVE %7.1%L2 INTO %3.2%L2`
   Der Inhalt von Byte 2 und 3 des Mehrzweckregisters 7 wird in Byte 3 und 4 des Mehrzweckregisters 3 übertragen. Die Längenmodifikation bei *empfänger* ist notwendig, weil durch den Adressversatz die Bereichsgrenzen von Register 3 überschritten würden.
4. `%MOVE X'47F0' INTO V'20' REP=YES`
   Der Inhalt der Adresse V'20' wird mit dem Sedezimal-Literal X'47F0' überschrieben. Zu der Korrektur wird ein REP erstellt und in der Datei AID.OUTFILE.F6 bzw. der dem Linknamen F6 zugewiesenen Datei abgelegt.
5. `%MOVE %MODE31 INTO %AMODE`
   Für das aktuelle Testobjekt wird der Adressierungsmodus auf 31-Bit-Adressen umgestellt. Gleichzeitig wird die Adressinterpretation für indirekte Adressen in AID-Kommandos an den neuen Adressierungsmodus angepasst, wenn kein %AINT-Kommando aktive ist. Diese Vereinbarung müsste dann evtl. angepasst werden.

%ON

Mit %ON legen Sie ein Ereignis fest und können dazu ein Subkommando definieren. Wenn im Programmablauf ein ausgewähltes Ereignis eintritt, bearbeitet AID das zugehörige *subkdo*.

– Mit *write-ereignis* beschreiben Sie das Ereignis des schreibenden Zugriffs auf einen Speicherbereich. Immer wenn das Programm den angegebenen Speicherbereich verändert, soll AID den Programmablauf unterbrechen, um *subkdo* zu bearbeiten.

– Mit *ereignis* beschreiben Sie eines der anderen Ereignisse (normale oder unnormale Programmbeendigung, Supervisor-Call (SVC), Programmfehler, etc.), bei dem AID den Programmablauf unterbrechen soll, um *subkdo* zu bearbeiten.

– Mit *subkdo* definieren Sie ein Kommando oder eine Kommandofolge und eventuell eine Bedingung. Bei zutreffendem Ereignis und erfüllter Bedingung wird *subkdo* ausgeführt.

Kommando	Operand	
%ON	{write-ereignis / ereignis}	[<subkdo>]

Ohne *subkdo*-Operanden setzt AID das *subkdo* <%STOP> ein.

Das *subkdo* eines %ON für ein bereits angemeldetes *ereignis* überschreibt nicht das bestehende *subkdo*, sondern das neue *subkdo* wird vor das bestehende gekettet. Das bedeutet, Subkommandos zum selben *ereignis* werden nach dem LIFO-Prinzip bearbeitet.
Dies gilt nicht für *write-ereignis*. Die Eingabe eines neuen *write-ereignis* überschreibt ein bereits bestehendes.

Ein eingetragenes Ereignis gilt, bis es mit %REMOVE gelöscht wird oder bis zum Programmende.

Für %ON muss die Basisqualifikation E=VM eingestellt sein (siehe %BASE).

%ON verändert den Programmzustand nicht.

```
write-ereignis
```

Mit dem Schlüsselwort %WRITE wird die Schreibüberwachung eingeschaltet. Dahinter wird in Klammern der zu überwachende Speicherbereich festgelegt. Wenn das Programm ein Byte innerhalb des festgelegten Bereichs verändert, wird der Programmablauf unterbrochen und *subkdo* ausgeführt. Die Unterbrechungsstelle liegt **hinter** dem Befehl, der schreibend zugegriffen hat.

Es kann immer nur ein *write-ereignis* definiert sein. Die Eingabe eines neuen *write-ereignis* überschreibt ein bestehendes. Andere Ereignisse können jedoch gleichzeitig angemeldet sein. Trifft ein *ereignis* gleichzeitig mit *write-ereignis* ein, so bearbeitet AID das Subkommando zu *write-ereignis* als erstes. Das *write-ereignis* löschen Sie mit %REMOVE %WRITE ohne Angabe der Speichereferenz.

Wechselwirkungen bestehen zwischen %ON *write-ereignis* und anderen AID-Kommandos:

– Wenn ein %CONTROL*n* oder ein %TRACE mit **maschinennahem** *kriterium* angemeldet ist, wird die Eingabe von %ON *write-ereignis* mit einer Fehlermeldung abgewiesen und umgekehrt.
– Wenn ein Maschinenbefehl durch einen %CONTROL*n* oder %TRACE mit **symbolischem** *kriterium* mit der AID-internen Markierung (X'0A81') überschrieben wurde, **bemerkt** AID den schreibenden Zugriff dieses Befehls **nicht**.
– AID **erkennt nicht** den schreibenden Zugriff eines Maschinenbefehls, auf dessen Adresse ein mit %INSERT gesetzter Testpunkt liegt.

Für eine lückenlose Schreibüberwachung empfiehlt es sich, alle %CONTROL*n*- und %INSERT-Kommandos mit %REMOVE zu löschen. Einen eventuell noch eingetragenen %TRACE löschen Sie, wenn Sie nach dem %ON fortfahren mit %RESUME oder %TRACE 1 %INSTR.

Der zu überwachende Speicherbereich kann jedes, wie auch immer angesprochene Speicherobjekt sein, sofern es innerhalb des vom Programm belegten Speicherbereichs liegt. Register z.B. können nicht überwacht werden. Der zu überwachende Bereich, darf **64 KB nicht überschreiten**, sonst wird eine Fehlermeldung ausgegeben.
Wenn bei einem Programm mit Überlagerungsstruktur die Adresse des angegebenen Speicherobjekts überladen wird, wird anschließend der entsprechende Bereich des neu geladenen Programmteils überwacht.

```
write-ereignis-OPERAND  - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

                        ⎧C=csect | COM=common⎫
                        ⎪V'f...f'            ⎪
%WRITE([•][qua•]        ⎨                    ⎬)
                        ⎪schlüsselwort       ⎪
                        ⎩kompl-speicherref   ⎭

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

- Steht der Punkt an führender Stelle, ist er das Kennzeichen für eine *vorqualifikation*. Sie muss mit einem vorhergehenden %QUALIFY definiert worden sein. Aufeinanderfolgende Qualifikationen werden durch einen Punkt getrennt. Außerdem muss zwischen der letzten *qualifikation* und dem anschließenden Operandenteil ein Punkt stehen.

qua Eine oder mehrere Qualifikationen geben Sie an, wenn Sie ein Speicherobjekt ansprechen wollen, das nicht im aktuellen AID-Arbeitsbereich liegt oder darin nicht eindeutig ist. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache genügen.

E={VM | Dn}
: geben Sie nur an, wenn für den zu überwachenden Speicherbereich die aktuelle Basisqualifikation nicht gelten soll.

CTX=kontext
: geben Sie nur an, um eine CSECT oder einen COMMON im Programmsystem eindeutig ansprechen zu können.

[L=ladeeinheit•][O=objektmodul•]
: geben Sie nur an, wenn Sie eine CSECT oder einen COMMON ansprechen wollen, deren Name im Programmsystem nicht eindeutig ist. Sie geben nur die L- und/oder O-Qualifikation an, die zur eindeutigen Ansprache nötig ist.

{C=csect | COM=common}
: Endet die Adressierung mit einer C/COM-Qualifikation, so wird der ganze ausgewählte Programm-Abschnitt überwacht.

V’f...f’ ist eine virtuelle Adresse. Damit werden 4 Bytes ab der angegebenen Adresse überwacht.

kompl-speicherref
: bezeichnet den Überwachungsbereich ab einer errechneten Adresse in der zugehörigen impliziten oder angegebenen Länge. Folgende Operationen können in

kompl-speicherref vorkommen (siehe AID-Basishandbuch [1] und Kapitel „Maschinencode-spezifische Adressierung“ auf Seite 13 wegen Einschränkungen beim Testen von Programmen im AR-Modus):

- Adressversatz (•)
- indirekte Adressierung (->)
- Typmodifikation (%A, %S, %SX)
- Längenmodifikation (%L(...), %L=(ausdruck), %Ln)
- Adressselektion (%@(...))

schlüsselwort

legt einen Speicherbereich durch Angabe eines der folgenden Schlüsselwörter (siehe AID-Basishandbuch [1]) fest.

```
%CLASS6           Klasse-6-Speicher, unterhalb der 16MB-Grenze
%CLASS6BELOW      Klasse-6-Speicher, unterhalb der 16MB-Grenze
%CLASS6ABOVE      Klasse-6-Speicher, oberhalb der 16MB-Grenze
```

Anwendungsprogramme, die im AR-Modus ablaufen, unterstützen Schreibstopps in Adressräumen für Daten, den Datenräumen. Sie können eindeutig über SPID (space identification) oder über mindestens ein ALET (access list entry token) adressiert werden.

Hinweis:
Schreibstopps in Adressräumen werden nur auf S/390-Maschinen unterstützt, nicht aber auf SPARC oder x86-64 HSI.

```
------------------------------------------------------------------
Kommando     Operand
------------------------------------------------------------------

%ON   %WRITE ([ALET/SPID-qua] { V'f...f'|{ kompl-speicherref})

------------------------------------------------------------------
```

Die möglichen Qualifikationen, die für ' ALET/SPID-qua ' eingegeben werden können, sind in folgender Syntax dargestellt:

```
ALET/SPID-qua OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

{ALET={X'f...f' | %nAR | %nG} | SPID=X'f...f'}

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

Hinweis:

```
/%ON %WRITE(ALET=X'00000000'.V'123')
/%ON %WRITE(SPID=X'0000000300000057'.V'123')
```

Der ALET-Wert NULL entspricht stets dem PS. Sollte das TCB-Feld etcbSPID den Wert X'0000000300000057' enthalten, dann bezeichnet die SPID-Angabe das PS (andernfalls ein DS, unabhängig davon, ob DS existiert). Daher spielt HSI natürlich keine Rolle, falls PS durch ALET oder SPID ausdrücklich spezifiziert wird.

ereignis

Mit einem Schlüsselwort legen Sie fest, bei welchem Ereignis (normale oder abnormale Programmbeendigung, Supervisor-Call, Programmfehler etc.) AID das angegebene *subkdo* bearbeiten soll.
Auf ein Ereignis, dass mit einer STXIT-Routine bearbeitet wurde, kann anschließend nicht noch mit einem zu diesem *ereignis* vereinbarten *subkdo* reagiert werden.
Wird ein Subkommando zum Ereignis %ANY ausgeführt, entfällt bei der anschließenden Beendigung des Programms die Abfrage, ob ein Dump ausgegeben werden soll. Bei Bedarf müssen Sie im Subkommando mit `/CREATE-DUMP` selbst die Ausgabe des Dump anstoßen.

Wenn mehrere %ON-Kommandos mit unterschiedlichen *ereignis*-Vereinbarungen gleichzeitig aktiv sind und auch zutreffen, bearbeitet AID die zugehörigen Subkommandos in der Reihenfolge, in der die Schlüsselwörter in der Ereignis-Tabelle aufgeführt sind. Treffen verschiedene %TERM-Ereignisse zu, werden die zugehörigen Subkommandos nach dem LIFO-Prinzip bearbeitet. Zur Auswahl der geeigneten SVC-Nummern oder Ereigniscodes finden Sie weitere Informationen im Handbuch „Makroaufrufe an den Ablaufteil“ [9].

Wenn ein *write-ereignis* gleichzeitig mit einem anderen *ereignis* eintritt, wird zuerst das Subkommando zu *write-ereignis* bearbeitet.

ereignis	**subkdo** `wird bearbeitet:`	
`%ERRFLG(zzz)`	nach vor	Auftreten eines Fehlers mit dem Ereigniscode zzz und Abbruch des Programms.
`%INSTCHK`	nach vor	Auftreten eines Adressierungsfehlers, eines ungültigen Systemaufrufs (SVC), nicht decodierbaren Operations-Codes, Seitenwechsel-Fehlers oder einer privilegierten Operation und Abbruch des Programms.
`%ARTHCHK`	nach vor	Auftreten eines Datenfehlers, Divisionsfehlers, Exponenten-Überlaufs oder einer Mantisse Null und dem Abbruch des Programms.
`%ABNORM`	nach	Auftreten eines der Fehler, die mit den vorher beschriebenen Ereignissen erfasst werden, sowie eines DMS-Errors und %ILLSTX.

ereignis	**subkdo** wird bearbeitet:	
%ERRFLG	nach	Auftreten eines Fehlers mit beliebigem Ereigniscode.
%SVC(z...z)	vor	Ausführung des Systemaufrufs (SVC) mit der angegebenen Nummer.
%SVC	vor	Ausführung eines beliebigen Systemaufrufs (SVC).
%LPOV(x...x)	nach	dem Laden des Moduls bzw. Segmentes mit dem angegebenen Namen
%LPOV	nach	dem Laden eines beliebigen Moduls / Segmentes (der Name wird mit %D %LINK ausgegeben).
%TERM(N[ORMAL])	vor	normaler Programmbeendigung
%TERM(A[BNORMAL])	vor	abnormaler Beendigung des Programms, jedoch
	nach	Ausgabe eines Speicherabzuges
%TERM(D[UMP])	vor	Ausgabe eines Speicherabzuges mit anschließender Programmbeendigung
%TERM(S[TEP])	vor	Beendigung eines Programms mit anschließender Verzweigung innerhalb von Prozeduren.
%TERM	vor	Beendigung eines Programms durch alle vorher beschriebenen %TERM-Ereignisse.
%ANY	vor	der Beendigung des Programms aufgrund eines Programmfehlers bzw. durch die oben beschriebenen %TERM-Ereignisse, oder aufgrund eines DMS-Errors oder eines %ILLSTX.
%ILLSTX	vor	Auftreten eines STXIT-Aufrufs während der Abarbeitung eines vorangegangenen STXIT-Aufrufs (STXIT im STXIT).

zzz kann in zwei verschiedenen Formaten angegeben werden:
n maximal dreistellige vorzeichenlose Dezimalzahl
#'ff' zweistellige Sedezimalzahl
Für den Wert von *zzz* gilt: $1 \leq zzz \leq 255$
Es wird nicht überprüft, ob der angegebene Ereigniscode oder die SVC-Nummer sinnvoll oder zulässig ist.

x...x ist der Name eines Segments /einer Ladeeinheit mit maximal 32 alphanumerischen Zeichen.

subkdo

wird immer dann bearbeitet, wenn im Programmablauf das vereinbarte *ereignis* eintritt. Wird der Operand *subkdo* nicht angegeben, so setzt AID ein <%STOP> ein.

Vollständig beschrieben finden Sie *subkdo* im AID-Basishandbuch [1].

```
subkdo-OPERAND  - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

                                          ⎧AID-kommando    ⎫
<[subkdoname:] [(bedingung):] [           ⎨                ⎬ {;...}]>
                                          ⎩BS2000-kommando ⎭

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

Das Subkommando kann einen Namen, eine Bedingung und einen Kommandoteil enthalten. Zu jedem Subkommando gehört ein Durchlaufzähler. Der Kommandoteil kann aus einem einzelnen Kommando oder einer Kommandofolge bestehen, er kann AID- und BS2000-Kommandos und Kommentare enthalten.

Wenn das Subkommando aus einem Namen oder einer Bedingung besteht, aber der Kommandoteil fehlt, erhöht AID beim Eintreten des vereinbarten Ereignisses nur den Durchlaufzähler.

subkdo überschreibt nicht ein bestehendes Subkommando zu demselben *ereignis*, sondern das neue Subkommando wird vor das bestehende gekettet. In *subkdo* sind die Kommandos %CONTROL*n*, %INSERT und %ON zugelassen. Sie können damit eine Schachtelung über maximal 5 Stufen vornehmen. Ein Beispiel dazu finden Sie in der %INSERT-Beschreibung.

Die Kommandos in einem *subkdo* werden nacheinander ausgeführt. Danach wird das Programm fortgesetzt. Die Kommandos zur Ablaufsteuerung verändern auch in einem Subkommando sofort den Programmzustand. Sie brechen *subkdo* ab und setzen das Programm fort (%CONTINUE, %RESUME, %TRACE) oder halten es an (%STOP). Sie sind nur als letztes Kommando in einem *subkdo* sinnvoll, da nachfolgende Kommandos im Subkommando nicht mehr ausgeführt werden. Auch ein Löschen des gerade aktiven Subkommandos mit %REMOVE ist nur als letztes Kommando in *subkdo* sinnvoll.

Beispiele

1. `%ON %ERRFLG (108)`
   `%ON %ERRFLG (#'6C')`
   Beide Angaben überwachen den gleichen Programm-Fehler (Mantisse gleich Null), bei dem das Programm angehalten wird.

2. `%ON %LPOV <%DISPLAY %LINK; %CONTINUE>`
   Nach jedem Laden eines Segments wird der Name des nachgeladenen Segments ausgegeben, und das Programm wird fortgesetzt.

3. `%ON %ERRFLG <%D %AUD1; %STOP>`
   Bei Auftreten eines Fehlers mit beliebigem Fehlergewicht soll die P1-Audit-Tabelle ausgegeben und das Programm angehalten werden (siehe Benutzer-Kommandos (SDF-Format) [7]).

4. `%ON %WRITE(V'100') <%DA 4 FROM %PC->.(-6); %DA 4 FROM %PC->.(-4);%STOP>`
   Jedesmal, wenn im Programm eines der 4 Bytes von V’100’ bis V’103’ verändert wurde, wird das Programm angehalten und zweimal 4 disassemblierte Befehle werden ausgegeben. Einmal ab der Adresse, die 6 Bytes vor der Unterbrechungsstelle liegt und einmal ab der Adresse, die 4 Bytes vor der Unterbrechungsstelle liegt. Die Unterbrechungsstelle selbst liegt hinter dem Befehl, der den schreibenden Zugriff ausführte. Danach wird das Programm angehalten und eine STOP-Meldung ausgegeben.

5. `%ON %WRITE(V'200'%L2) <(V'200'%L2 EQ X'FFFF'):%STOP>`
   AID überwacht Byte V’200’ und V’201’ und wenn der Inhalt der beiden Bytes X’FFFF’ ist, wird das Programm angehalten und eine STOP-Meldung ausgegeben.

%OUT

Mit %OUT können Sie für die Ausgabe-Kommandos %DISASSEMBLE, %DISPLAY, %HELP, %SDUMP und %TRACE festlegen, über welche Medien die Daten ausgegeben werden sollen und ob in der Ausgabe Zusatzinformationen enthalten sein sollen.

– Mit *ziel-kommando* bezeichnen Sie das Ausgabe-Kommando, für das Sie *medium-u-menge* festlegen wollen.

– Mit *medium-u-menge* geben Sie an, welche Ausgabe-Medien verwendet und ob Zusatzinformationen ausgegeben werden sollen.

Kommando	Operand
%OUT	[ziel-kommando [medium-u-menge][,...]]

Bei %DISPLAY und %HELP können Sie einen *medium-u-menge*-Operanden angeben, der für diese Kommandos die Vereinbarungen des %OUT-Kommandos vorübergehend außer Kraft setzt. %DISASSEMBLE und %TRACE haben keinen eigenen *medium-u-menge*-Operanden, ihre Ausgaben können Sie nur über %OUT steuern.

Bevor Sie mit %OUT das Ausgabemedium Datei wählen, müssen Sie die Datei mit %OUTFILE einem Linknamen zuweisen und öffnen; ansonsten legt AID eine Standard-Ausgabedatei mit dem Namen AID.OUTFILE.Fn an.

Die Vereinbarungen mit %OUT gelten bis sie durch ein neues %OUT-Kommando überschrieben werden oder bis /LOGOFF.

Ein %OUT-Kommando ohne Operanden setzt für alle *ziel-kommandos* den Standardwert T=MAX ein.

%OUT darf nur als Einzelkommando eingegeben werden, es darf nicht in einer Kommandofolge oder einem Subkommando stehen.

%OUT verändert den Programmzustand nicht.

ziel-kommando

bezeichnet das Kommando, für das die Vereinbarungen gelten sollen. Jeweils eines der folgenden Kommandos kann hier angegeben werden:

```
{%D[IS]A[SSEMBLE]}
{%D[ISPLAY]      }
{%H[ELP]         }
{%SD[UMP]        }
{%T[RACE]        }
```

medium-u-menge

legt für *ziel-kommando* fest, über welches oder über welche Medien die Ausgabe erfolgen soll und ob AID Zusatzinformationen ausgeben soll.
Wird der *medium-u-menge*-Operand nicht angegeben, so gilt für *ziel-kommando* der Standardwert T=MAX.

```
medium-u-menge-OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

{T  }   {MIN }
{H  } = {MAX }
{Fn }   {XMAX}
{P  }   {XFLAT}

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

Der Operand *medium-u-menge* ist ausführlich im AID-Basishandbuch [1] beschrieben.

T Terminal-Ausgabe
H Hardcopy-Ausgabe (schließt die Terminal-Ausgabe ein und kann nicht gemeinsam mit *T* angegeben werden)
Fn Datei-Ausgabe
P Ausgabe nach SYSLST

AID berücksichtigt die Modi XMAX und XFLAT für die Ausgabe des %OUT-Protokolls nicht. Statt dessen generiert es die Standardausgabe (T=MAX).

MAX Ausgabe mit Zusatzinformationen.

MIN Ausgabe ohne Zusatzinformationen.

XMAX Festlegung des Modus XMAX für das entsprechende Kommando %DISASSEMBLE, %DISPLAY, %HELP, %SDUMP oder %TRACE.

XFLAT Festlegung des Modus XFLAT für das entsprechende Kommando %DISASSEMBLE, %DISPLAY, %HELP, %SDUMP oder %TRACE.

Beispiel

1. `%OUT %DISPLAY T=MIN, F1=MAX`
   Datenausgaben des Kommandos %DISPLAY sollen auf dem Terminal in Kurzform und parallel dazu in die Datei mit dem Linknamen F1 mit Zusatzinformationen ausgegeben werden.
2. `%OUT %DISPLAY`
   Für das Kommando %DISPLAY wird festgelegt, dass bisherige Vereinbarungen zur Ausgabe von Daten gelöscht werden, und dass der Standardwert T=MAX gilt.

%OUTFILE

Mit %OUTFILE können Sie den AID-Linknamen F0 bis F7 Ausgabedateien zuweisen oder Ausgabedateien schließen. In diese Dateien können Sie die Ausgaben der Kommandos %DISASSEMBLE, %DISPLAY, %HELP, %SDUMP und %TRACE schreiben lassen, indem Sie das entsprechende %OUT-Kommando eingeben oder den entsprechenden *medium-umenge*-Operanden angeben. Falls eine Datei noch nicht existiert, wird sie durch AID katalogisiert und eröffnet.

– Mit *link* wählen Sie den Linknamen für die Datei aus, die katalogisiert und geöffnet oder geschlossen werden soll.

– Mit *datei* weisen Sie dem Linknamen einen Dateinamen zu.

Kommando	Operand
%OUTFILE	[link [= datei]]

Ohne den *datei*-Operanden veranlassen Sie AID, die mit *link* bezeichnete Datei zu schließen. So können Sie auch während des Testverlaufs einen Zwischenstand der Datei ausdrucken.

Ein %OUTFILE ohne Operanden schließt alle offenen AID-Ausgabedateien. Wenn Sie eine AID-Ausgabedatei nicht explizit mit %OUTFILE schließen, bleibt sie geöffnet bis /LOGOFF.

Ohne Verwendung von %OUTFILE haben Sie zwei Möglichkeiten, AID-Ausgabedateien einzurichten und zuzuweisen:

1. Sie geben ein ADD-FILE-LINK-Kommando für einen noch nicht belegten Linknamen *Fn*. Dann eröffnet AID diese Datei beim ersten Ausgabekommando für diesen Linknamen.
2. Sie überlassen AID das Einrichten, Zuweisen und Eröffnen. Dann verwendet AID Standard-Datei-Namen mit folgendem Aufbau: AID.OUTFILE.Fn entsprechend dem Linknamen *Fn*.

%OUTFILE verändert den Programmzustand nicht.

link

bezeichnet einen der AID-Linknamen für Ausgabedateien und hat das Format Fn, wobei n eine Zahl mit einem Wert $0 \leq n \leq 7$ ist.

Die mit %MOVE erzeugten REPs werden stets in die Ausgabedatei mit dem Linknamen F6 geschrieben. Sie sollten diesen Linknamen nicht gleichzeitig für andere Ausgaben verwenden (siehe %AID und %MOVE).

datei

gibt den vollqualifizierten Dateinamen an, mit dem AID die Ausgabedatei katalogisiert und eröffnet. Mit einem %OUTFILE ohne *datei*-Operand wird die dem Linknamen *Fn* zugewiesene Datei geschlossen.

%QUALIFY

Mit %QUALIFY definieren Sie Qualifikationen oder eine Adresse, auf die Sie sich im Adress-Operanden eines anderen Kommandos durch Voranstellen eines Punktes beziehen können.
Diese verkürzte Schreibweise ist immer dann sinnvoll, wenn Sie mehrfach Adressen ansprechen wollen, die nicht im aktuellen AID-Arbeitsbereich liegen, oder wenn Sie eine Adresse mehrfach als Anfangsadresse für einen Adressversatz (•) einsetzen wollen.

– Mit *vorqualifikation* legen Sie Qualifikationen oder eine Adresse fest, die Sie in nachfolgenden Kommandos durch Voranstellen eines Punktes übernehmen möchten.

Kommando	Operand
%QUALIFY	[vorqualifikation]

Eine mit %QUALIFY vereinbarte *vorqualifikation* gilt bis sie durch ein %QUALIFY mit neuer *vorqualifikation* überschrieben wird, bis sie durch ein %QUALIFY ohne Operanden aufgehoben wird oder bis /LOGOFF.

Bei der Eingabe eines %QUALIFY wird das Kommando nur syntaktisch überprüft. Ob dem angegebenen Linknamen in einer E-Qualifikation eine Dump-Datei zugewiesen und ob die angegebenen Bereichs-Qualifikationen geladen bzw. die Objekt-Strukturliste dazu vorhanden ist, wird erst bei der Ausführung darauf folgender Kommandos geprüft, wenn die Angaben aus *vorqualifikation* in die Adressierung einbezogen werden.

Die Vereinbarungen des %QUALIFY werden **nur** von **nachfolgend** eingegebenen Kommandos übernommen. Auf die Subkommandos in %CONTROL, %INSERT oder %ON, die vorher eingegeben wurden, hat ein neuer %QUALIFY keine Auswirkungen, auch wenn die Subkommandos erst danach ausgeführt werden.

Bei der Eingabe des %QUALIFY müssen Sie die aktuelle Einstellung für die Behandlung der Groß-/Kleinschreibung (%AID LOW={ON|OFF}) beachten, damit die *vorqualifikation* richtige Ergänzungen in den Adress-Operanden nachfolgender Kommandos erzeugt.

%QUALIFY kann nur als Einzelkommando eingegeben werden, es darf nicht in einer Kommandofolge oder einem Subkommando stehen.

%QUALIFY verändert den Programmzustand nicht.

vorqualifikation

besteht aus einer ein- oder mehrstufige Qualifikation und/oder der Anfangsadresse für einen Adressversatz. In den Adress-Operanden nachfolgender AID-Kommandos können Sie sich durch Voranstellung eines Punktes auf die in %QUALIFY definierte *vorqualifikation* beziehen.

```
vorqualifikation-OPERAND  - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

⎧ ⎡E=⎧VM⎫⎤[[.]CTX=kontext][[.]L=ladeeinheit][[.]O=objektmodul][[.]⎧C=csect    ⎫⎤ ⎫
⎪ ⎣  ⎩Dn⎭⎦                                                     ⎩COM=common⎭⎦ ⎪
⎨                                                                             ⎬
⎪ [E={VM|Dn}] [[.]⎧ALET={X'f...f'| %nAR| %nG}⎫] [[.]⎧V'f...f'          ⎫⎤     ⎪
⎩                 ⎩SPID=X'f...f'             ⎭     ⎩kompl-speicherref⎭⎦     ⎭

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

- Aufeinanderfolgende Qualifikationen werden durch einen Punkt getrennt. Außerdem muss zwischen der letzten *qualifikation* und dem anschließenden Operandenteil ein Punkt stehen.

E={VM | Dn}
: bezeichnet den virtuellen Speicher (VM) oder eine Dump-Datei mit dem Linknamen *Dn* (siehe %BASE).

{ALET={X'f...f' | %nAR | %nG} | SPID=X'f...f'}
: bezeichnet einem Datenraum.

CTX=kontext
: bezeichnet einen Kontext.

[L=ladeeinheit.][O=objektmodul.]
: bezeichnet die Ladeeinheit und/oder den Objektmodul.

{C=csect | COM=common}
: bezeichnet eine CSECT oder einen COMMON.

V'f...f'
: bezeichnet eine virtuelle Adresse, die als Anfangsadresse für einen Adressversatz vordefiniert werden kann.

kompl-speicherref
: bezeichnet eine errechnete Anfangsadresse für einen Adressversatz. Folgende Operationen können darin vorkommen (siehe Abschnitt „Speicherreferenzen“ auf Seite 18 und AID-Basishandbuch [1]):

  – Adressversatz (•)
  – indirekte Adressierung (->)
  – Typmodifikation (%A, %S, %SX)
  – Längenmodifikation (%L(...), %L=(ausdruck), %Ln)
  – Adressselektion (%@(...))

Beispiele

1. ```
   %QUALIFY E=VM.L=MOD
   %DISPLAY .C=CS
   ```
   Im Kommando %DISPLAY wird vor den führenden Punkt der String E=VM.L=MOD eingesetzt, d.h. aus dem Speicherbereich des geladenen Programms wird die CSECT CS im Lademodul MOD ausgegeben. Die Qualifikation E=VM ist nur dann erforderlich, wenn der aktuelle AID-Arbeitsbereich in einer Dump-Datei liegt.

2. ```
   %QUALIFY  V'100'
   %MOVE  .0  INTO  .#'A0'
   ```
   Ohne das vorhergehende %QUALIFY müsste das %MOVE-Kommando so aussehen:
   ```
   %MOVE    V'100'.0  INTO   V'100'.#'A0'
   ```

3. ```
   %QUALIFY  C=CSECT001.16
   %D .24
   ```
   Ohne das vorhergehende %QUALIFY müsste der %DISPLAY so aussehen:
   ```
   %D C=CSECT001.16.24
   ```

4. ```
   %BASE E=VM
   %QUALIFY  E=D1.%1G->
   %D .0 %FL4
   ```
   Bei der Ausführung des %DISPLAY wird der Inhalt von AID-Register %1G als Adresse im Dump verwendet, der Adressversatz dazuaddiert und ab der so errechneten Adresse 4 Bytes aus dem Dump als Ganzzahl interpretiert ausgegeben.

%REMOVE

Mit %REMOVE heben Sie die Testvereinbarungen der Kommandos %CONTROL*n*, %INSERT oder %ON auf.

– Mit *ziel* legen Sie fest, für welche Kommandos oder Kommandoteile die Vereinbarungen aufgehoben werden sollen.

Kommando	Operand
%REM[OVE]	ziel

%REMOVE verändert den Programmzustand nicht.

ziel

bezeichnet entweder ein Kommando, für das alle Vereinbarungen gelöscht werden sollen, oder einen *testpunkt*, der gelöscht werden soll, oder ein *ereignis*, das nicht mehr überwacht werden soll, oder das zu löschende Subkommando. Liegt *ziel* in einem geschachtelten Subkommando und ist somit noch nicht eingetragen, kann es auch nicht gelöscht werden.

```
ziel-OPERAND  - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

{%C[ONTROL] | %C[ONTROL]n}
{%IN[SERT] | testpunkt   }
{%ON | %WRITE | ereignis }
{%•[subkdoname]          }

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

%C[ONTROL]
: Die Vereinbarungen aller eingetragenen %CONTROL*n* werden gelöscht.

%C[ONTROL]n
: Der %CONTROL*n* mit der angegebenen Nummer ($1 \leq n \leq 7$) wird gelöscht.

%IN[SERT]
: Alle eingetragenen Testpunkte werden gelöscht.

testpunkt
: Der angegebene *testpunkt* wird gelöscht. *testpunkt* wird wie bei %INSERT angegeben.
Innerhalb des eigenen Subkommandos kann der Testpunkt auch mit %REMOVE %PC-> gelöscht werden, da der Befehlszähler (%PC) zu diesem Zeitpunkt die Adresse des Testpunkts enthält.

%ON
: Alle eingetragenen Ereignisse werden gelöscht.

%WRITE
: Das *write-ereignis* wird gelöscht.

ereignis
: Das angegebene *ereignis* wird gelöscht. *ereignis* wird wie bei %ON mit einem Schlüsselwort angegeben. Die *ereignis*-Tabelle mit den Schlüsselwörtern und den Erläuterungen der einzelnen Ereignisse steht in der %ON-Beschreibung.

  Für die Ereignisse %ERRFLG(zzz), %SVC(zzz) und %LPOV(zzz) gilt:

  %REMOVE *ereignis(zzz)* löscht nur das Ereignis mit der angegebenen Nummer.
  %REMOVE *ereignis* ohne Angabe einer Nummer löscht alle Ereignisse der entsprechenden Gruppe.

%•[subkdoname]
: löscht das Subkommando eines %CONTROL*n* oder %INSERT mit *subkdoname*.

  %• ist die Kurzform für einen Subkommando-Namen, die nur innerhalb des Subkommandos verwendet werden kann. %REMOVE %• löscht folglich das gerade ausgeführte Subkommando. Diese Angabe ist nur als letztes Kommando in einem Subkommando sinnvoll, da nachfolgende Kommandos von *subkdo* nicht mehr ausgeführt werden.
  Da %CONTROL*n* nicht gekettet werden kann, wird auch der zugehörige %CONTROL*n* gelöscht. Das Löschen des Subkommandos entspricht folglich einer Löschung des %CONTROL*n* mit Angabe der Nummer.

  An einem *testpunkt* des Kommandos %INSERT können dagegen mehrere Subkommandos gekettet sein. Mit %REMOVE %•[subkdoname] löschen Sie ein einzelnes Subkommando aus einer Kette, weitere Subkommandos zum selben *testpunkt* bleiben dagegen bestehen (siehe AID-Baisishandbuch, Kapitel 6 [1]). War zum *testpunkt* nur das Subkommando mit *subkdoname* eingetragen, so wird auch der *testpunkt* gelöscht.

  Für %ON ist %REMOVE %•[subkdoname] nicht zugelassen.

Beispiele

1.
```
%C1 %BAL <CTL1: %D %.>
%REM %C1
%REM %.CTL1
```
Die beiden %REMOVE-Kommandos haben dieselbe Wirkung: %C1 wird gelöscht.

2.
```
%IN V'100' <SUB1: %D %14, %15>
%IN V'100' <SUB2: %D %PC; %REM %.>
...
%REM V'100'
```
Wenn der Testpunkt V’100’ erreicht wird, wird der Befehlszähler ausgegeben. Danach wird das Subkommando SUB2 gelöscht. Dieses Subkommando wird also nur ein einziges Mal ausgeführt. Dann werden Register 14 und 15 ausgegeben und das Programm wird fortgesetzt. Immer wenn danach der Programmablauf an den Testpunkt V’100’ kommt, wird Subkommando SUB1 ausgeführt. Mit %REM V’100’ wird später der Testpunkt gelöscht. Ein %REM %•SUB1 würde dasselbe bewirken, denn zum Testpunkt V’100’ ist nur noch dieses Subkommando eingetragen.

%RESUME

Mit %RESUME starten Sie das geladene Programm oder setzen es an der unterbrochenen Stelle fort. Das Programm läuft ohne Ablaufverfolgung.

%RESUME beendet alle aktiven %TRACE-Kommandos, %CONTINUE hingegen hat keine Auswirkungen auf %TRACE.

Kommando	Operand*ff*
%R[ESUME]	

Steht %RESUME in einer Kommandofolge oder in einem Subkommando, werden nachfolgende Kommandos nicht mehr ausgeführt.
Steht in einem Subkommando nur das Kommando %RESUME, wird der Durchlaufzähler erhöht und ein eventuell aktiver %TRACE gelöscht.

%RESUME verändert den Programmzustand.

%SDUMP

Mit %SDUMP geben Sie im maschinennahen Testen die aktuelle Aufrufhierarchie aus.

– Mit *%NEST* geben Sie an, dass AID die Programmnamen der aktuellen Aufrufhierarchie ausgeben soll.

– Mit *medium-u-menge* geben Sie an, welche Ausgabe-Medien AID verwenden soll und ob Zusatzinformationen ausgegeben werden sollen. Mit diesem Operanden setzen Sie eine mit %OUT getroffene Vereinbarung für das aktuelle %SDUMP-Kommando außer Kraft.

Kommando	Operand	
%SD[UMP]	%NEST	[medium-u-menge][,...]

Um das Kommando anwenden zu können, muss beim Übersetzen des Programms eine ESD- bzw. ESV-Liste erzeugt und daraus beim Binden eine Objektstrukturliste bzw. ein Externadressbuch aufgebaut worden sein. Außerdem muss der Modul AIDIT0 vom Runtime-System geladen sein. Das fragen Sie mit %DISPLAY C=AIDIT0 ab.

%NEST

Mit dem Schlüsselwort %NEST stoßen Sie die Ausgabe der aktuellen Aufrufhierarchie an. Die Ausgabe von AID unterscheidet sich hier deutlich von der Ausgabe des %SDUMP %NEST bei geladem LSD. Es fehlen z.B. die Source-Referenzen.

medium-u-menge

legt fest, über welches oder über welche Medien die Ausgabe erfolgen soll und ob zusätzlich Informationen neben der aktuellen Aufrufhierarchie ausgegeben werden sollen.

Ohne diesen Operanden und ohne eine Vereinbarung mit dem %OUT-Kommando arbeitet AID mit der Voreinstellung T=MAX.

```
medium-u-menge-OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

{ I  }     { MIN  }
{ H  }     { MAX  }
{ Fn } = . { XMAX }
{ P  }     { XFLAT}

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

medium-u-menge ist ausführlich im AID-Basishandbuch [1] beschrieben.

T Terminal-Ausgabe
H Hardcopy-Ausgabe (schließt die Terminal-Ausgabe mit ein und kann nicht gemeinsam mit *T* angegeben werden)
Fn Datei-Ausgabe
P Ausgabe nach SYSLST

MAX Ausgabe mit Zusatzinformationen.

MIN Ausgabe ohne Zusatzinformationen.

XMAX Ausgabe wie bei MAX, jedoch erweitert um Typ-Informationen:
Zusätzlich geht jedem Datenelement ein Typ-Tag voraus, das Typ, Größe und Ausgabe-Format dieses Datenelements definiert. Syntax des Typ-Tags:
`<data-type(memory-size-in-bytes),output-format>`

XFLAT Ausgabe wie bei XMAX, jedoch mit folgenden Einschränkungen:
Für strukturierte Datentypen wird nur die jeweils oberste Strukturebene ausgegeben. Bei langen Daten (z.B. langen Strings oder Arrays) werden nur die ersten Elemente ausgegeben.

Datentypen

Wenn Sie den Operandenwert XMAX oder XFLAT angegeben haben, generiert AID die Ausgabe wie bei MAX erweitert um die folgenden Typ-Tags:

```
<INT(size),D>
int-name = int-value
```

size Speicherlänge in Bytes.

int-name bezeichnet ein Element vom Typ Integer.

int-value Dezimalzahl (D); Wert von *int-name*.

```
<POINTER(size),X>
pointer-name = pointer-value
```

size Speicherlänge in Bytes.

pointer-name bezeichnet ein Elementvom Typ Pointer.

pointer-value Hexadezimalzahl (X); Wert von *pointer-name*.

```
<FLOAT(size),E>
float-name = float-value
```

size Speicherlänge in Bytes.

float-name bezeichnet ein Element vom Typ Floating Point Number.

float-value Gleitkommazahl dargestellt als Dezimalbruch mit Exponent (E); Wert von *float-name.*

```
<CHARS(size),C>
chars-name = |string|
```

size	Speicherlänge in Bytes.
chars-name	bezeichnet ein Element vom Typ String, also Array vom Typ Character.
string	Folge von abdruckbaren Zeichen (C); Wert von *chars-name;* Nicht abdruckbare Zeichen werden als hexadezimaler Wert dargestellt. Ist *string* länger als 80 Zeichen, dann werden bei XFLAT nur die ersten 72 Zeichen ausgegeben, gefolgt von drei Punkten ... , um die Unvollständigkeit der Ausgabe anzuzeigen. Siehe auch Hinweis 1 am Ende der Liste.

```
<BYTES(size),X>
bytestring-name = bytestring
```

size	Speicherlänge in Bytes.
bytestring-name	bezeichnet ein Element vom Typ Byte String.
bytestring	Folge von hexadezimalen Bytes (X); Wert von *bytestring-name*. Jeweils vier hexadezimale Bytes werden zu einem hexadezimalem Wort zusammengefasst und durch ein Leerzeichen getrennt. Ist die Ausgabe länger als 80 Zeichen, dann werden bei XFLAT nur die ersten 8 hexadezimale Wörter (d.h. 32 hexadezimalen Bytes) ausgegeben, gefolgt von drei Punkten ... , um die Unvollständigkeit der Ausgabe anzuzeigen. Siehe auch Hinweis 1 am Ende der Liste.

```
<BITS(size),B>
bits-name = bitstring
```

size	Speicherlänge in Bytes.
bits-name	bezeichnet ein Element vom Typ Bit String.
bitstring	Folge von Binären Zahlen (B); Wert von *bits-name*. Enthält *bitstring* mehr als 80 Ziffern, dann werden bei XFLAT nur die ersten 72 hexadezimalen Bytes (d.h. 8 hexadezimale Wörter) ausgegeben, gefolgt von drei Punkten ... , um die Unvollständigkeit der Ausgabe anzuzeigen. Siehe auch Hinweis 1 am Ende der Liste.

```
<PACKED(size),D>
packed-name = packed-value
```

size	Speicherlänge in Bytes
packed-name	bezeichnet ein Element vom Typ Packed Decimal.
packed-value	Dezimalzahl (D); Wert von *packed-name*.

```
<ZONED(size),D>
zoned-name = zoned-value
```

size	Speicherlänge in Bytes
zoned-name	bezeichnet ein Element vom Typ Zoned Decimal (ungepackte Dezimalzahl)
zoned-value	Dezimalzahl (D); Wert von *zoned-name*.

```
<ADDR(size),X>
addr-name = addr-value
```

size	Speicherlänge in Bytes.
addr-name	bezeichnet ein Element einer relativen oder absoluten Speicheradresse.
addr-value	Hexadezimalzahl (X), Wert von *addr-name*.

```
<AREA(size),X>
area-name = area-value
```

size	Speicherlänge in Bytes.
area-name	bezeichnet einen Primärspeicherbereich.
area-value	Speicherabzug im Dump-Format, Wert von *area-name*. Das Dump-Format besteht aus hexadezimaler (X) und alphanumerischer Darstellung, nicht abdruckbare Zeichen werden in der alphanumerischen Darstellung als `|.|` dargestellt. Ist die Ausgabe länger als 80 Zeichen, dann werden bei XFLAT nur die ersten 4 hexadezimalen Wörter ausgegeben (ggf. auch weniger). Die alphnumerische Darstellung enthält maximal 16 Zeichen (bei UTF16: 8 Zeichen) gefolgt vom String ETC. Siehe auch Hinweis 1 am Ende der Liste.

Hinweise

1. Um den gesamten Inhalt eines Strings, einer Struktur oder eines Arrays aufgeteilt auf mehrere Zeilen abzufragen, verwenden Sie folgende Syntax:

   ```
   %SDUMP name {T | H | Fn | P} = {XMAX | MAX}
   ```

2. Um den Inhalt der Array-Elemente innerhalb des bestimmten Bereichs abzufragen, verwenden Sie folgende Syntax:

   ```
   %SDUMP name [from:to] {T | H | Fn | P} = {XMAX | XFLAT | MAX}
   ```

Strukturen mit XFLAT

Für Strukturen generiert AID verschiedene XFLAT-Datenausgaben abhängig davon, ob das %SDUMP-Kommando Datenoperanden enthält oder nicht.

- %SDUMP ohne Datenoperand

```
%SDUMP {T | H | Fn | P} = XFLAT
```

Nur der Typ-Tag und der Name werden ausgegeben (Ebene 01). Die Ausgabe der Struktur-Elemente entfällt.

- %SDUMP mit einer Struktur als Operand

  ```
  %SDUMP structure-name {T | H | Fn | P} = XFLAT
  ```

  Der Struktur-Name und die Struktur-Elemente werden ausgegeben (Ebene 02). Elemente mit elementaren Typen werden normal ausgegeben, Elemente mit Array-Typ mit Namen und Dimension, Elemente mit Struktur-Typ nur mit ihrem Namen. Dabei geht jedem Element ein Typ-Tag voraus. Der Name wird durch eine Zahl, die Schachtelungstiefe, erweitert.

- %SDUMP mit einer Unterstruktur als Operand

  ```
  %SDUMP structure-name.substruct-name {T | H | Fn |P} = XFLAT
  ```

  Gibt zusätzlich die Struktur-Elemente der Unterstruktur aus (Ebene 03)

  Es können auch weitere Schachtelungstiefen angegeben werden, indem die weiteren Unterstruktur-Namen durch einen Punkt verkettet werden:

  ```
  structure-name.substruct1-name.substruct2-name.substruct3-name. ....
  ```

Um den gesamten Inhalt einer Struktur und ihrer Unterstrukturen abzufragen, verwenden Sie XMAX statt XFLAT.

Beispiele

1. Die nachfolgenden Protokollzeilen zeigen zuerst die Ausgabe der Aufrufhierarchie eines C++ - Programms, wenn die LSD geladen sind. Anschließend wird die Bibliothek mit den LSD für den aktuellen Arbeitsbereich abgemeldet und die Aufrufhierarchie nochmal ausgegeben.

```
/STOPPED AT SRC_REF: 122, SOURCE: VPTR1.C , PROC: 7O::A_l::f(void)
/%sd %nest
*** TID: 0028024F *** TSN: 0308 ***********************************************
/SRC_REF: 122  SOURCE: VPTR1.C  PROC: 7O::A_l::f(void)  ***********************
/SRC_REF: 127  SOURCE: VPTR1.C  PROC: vptr1_main(int)  ************************
/SRC_REF: 105  SOURCE: BCLB.C  PROC: main  ************************************
/ABSOLUT: V‘17432‘     SOURCE: ICS$MAI@  PROC: ICS$MAI@  ***********************
```

```
/%symlib
/%sd %nest
/ABSOLUT: V‘534A‘      SOURCE: VPTR1&@  PROC: f  ******************************
/ABSOLUT: V‘58E0‘      SOURCE: VPTR1&@  PROC: vptr1_main  *********************
/ABSOLUT: V‘754‘       SOURCE: BCLB&@  PROC: main  ****************************
/ABSOLUT: V‘17432‘     SOURCE: ICS$MAI@  PROC: ICS$MAI@  ***********************
```

2. `%SDUMP [..] {T | H | Fn | P} = XMAX`

   AID generiert die vollständige Ausgabe, die der Ausgabe mit XFLAT ähnelt. Zusätzlich umfasst die Ausgabe mit XMAX den vollständigen Inhalt von langen Strings, Arrays und Strukturen.

3. `%SD[UMP] T=XFLAT` generiert beispielsweise folgende Ausgabe. Wenn große Datenmengen oder komplexe Datentypen ausgegeben werden, kürzt das Kommando bestimmte Datenwerte oder Datenelemente oder entfernt diese.

```
<INT(4),D> int_var = 5

<FLOAT(8),E> float_var = -0.123456789

<POINTER(4),X> char_ptr = 0ABC00EF

<CHARS(1),C> dollar = |$|

<CHARS(72),C> char_array =
|Dies ist ein 72 Zeichen langer String.............................|

<CHARS(100),C> char_string =
|Dies sind die ersten 75 Zeichen eines 100 Zeichen langen
Strings.........|

<STRUCT(128)> person

<ARRAY(1280),STRUCT> person_array(1:10)

<BITS(1),B> bit_array = 101

<BYTES(1024),X> buffer=
4040404040404040404040404040404040404040404040404040404040…

<BITINT(1),D> bit_integer = 5
```

   Beispiel zur selektiven Auswahl von Komponenten komplexer Datenstrukturen:

```
struct { struct {int x; char y;} inner[100];
             struct {float u, v;}  *pointer;
             } outer [10];

%AID low=on
%OUT %SDUMP T=XFLAT

%SD
<ARRAY(8040),STRUCT> outer( 0: 9)

%SD outer
```

```
<ARRAY(8040),STRUCT> outer( 0: 9)

%SD outer[5]
<STRUCT(804)> 01 outer( 5)
<ARRAY(800),STRUCT>  02 inner( 0:99)
<POINTER(4),X>       02 pointer = 0103B700

%SD outer[5].inner[15]
<STRUCT(5)> 02 outer.inner( 5, 15)
<INT(4),D>    03  x = -2130463928
<CHARS(1),C>  03  y = |.|

%SD outer[5].inner[15] T=XMAX
<STRUCT(5)> 02 outer.inner( 5, 15)
<INT(4),D>    03  x = -2130463928
<CHARS(1),C>  03  y = |.|

%SD outer[5].inner[15:16]
<ARRAY(16),STRUCT> outer.inner ( 5) ( 15: 16)

%SD outer[5].inner[15:16] T=XMAX
<ARRAY(16),STRUCT> outer.inner ( 5) ( 15: 16)
<STRUCT(5)> 02 inner(15)
<INT(4),D>    03  x = -2130463928
<CHARS(1),C>  03  y = |.|
<STRUCT(5)> 02 inner(16)
<INT(4),D>    03  x = 0
<CHARS(1),C>  03  y = |%|
```

%SET

Mit %SET übertragen Sie Speicherinhalte oder AID-Literale auf Speicherstellen im geladenen Programm. Vor der Übertragung werden die Speichertypen von *sender* und *empfänger* auf Verträglichkeit geprüft. Der Inhalt von *sender* wird dem Speichertyp von *empfänger* angepasst.

– Mit *sender* bezeichnen Sie die zu übertragende Speicherstelle, geben eine Länge, eine Adresse, ein Schlüsselwort oder ein AID-Literal an. *sender* kann im virtuellen Speicher des geladenen Programms oder in einer Dump-Datei liegen.

– Mit *empfänger* bezeichnen Sie die Speicherstelle, die überschrieben werden soll. *empfänger* kann nur im virtuellen Speicher des geladenen Programms liegen.

Kommando	Operand
%S[ET]	sender INTO empfänger

Im Gegensatz zum %MOVE überprüft AID beim %SET vor der Übertragung, ob der Speichertyp von *empfänger* mit dem von *sender* verträglich ist und ob der Inhalt von *sender* zu seinem Speichertyp passt. Andernfalls lehnt AID eine Übertragung ab und gibt eine Fehlermeldung aus.

Ist *sender* länger als *empfänger*, wird er entsprechend seinem Speichertyp links oder rechts abgeschnitten, und AID gibt eine Warnung aus. *sender* und *empfänger* können sich überlappen.

Bei der numerischen Übertragung wird *sender* bei Bedarf in den Speichertyp von *empfänger* konvertiert, und der Inhalt von *sender* wird werterhaltend in *empfänger* abgelegt. Passt der Wert von *sender* nicht vollständig in *empfänger*, gibt AID eine Warnung aus.

Mit dem Kommando %AID CHECK=ALL können Sie zur Kontrolle einen Änderungsdialog einschalten, der Ihnen vor Durchführung der Übertragung den alten und neuen Inhalt von *empfänger* zeigt und die Möglichkeit zum Abbruch des %SET gibt.

%SET verändert den Programmzustand nicht.

Für *sender* und *empfänger* können Sie eine virtuelle Adresse, eine C/COM-Qualifikation, eine komplexe Speicherreferenz oder ein Schlüsselwort für Mehrzweck-, Gleitpunkt-, AID-Register, Befehlszähler oder den Durchlaufzähler angeben.
Nur als *sender* können Sie Selektoren, AID-Literale und das Schlüsselwort %MODEn ange-

ben. Übertragen bzw. überschreiben Sie Befehlscode, kann das zu unerwünschten Ergebnissen führen, wenn *sender* oder *empfänger* in einem *control*- oder *trace-bereich* liegen, der symbolisch vereinbart wurde (siehe AID-Basishandbuch [1]).

sender kann sowohl im virtuellen Speicher, als auch in einer Dump-Datei liegen, aber *empfänger* nur im virtuellen Speicher.

```
sender-OPERAND  - - - - - - - - - - - - - - - - empfänger-OPERAND - - - - - - - - -

┌ ┌          ┌C=csect | COM=common┐  ┐                                          ┐
│ │          │schlüsselwort       │  │                                          │
│ │[•][qua•]{                     }  │                                          │
│ │          │V'f...f'            │  │                  ┌C=csect | COM=common┐  │
│ │          │kompl-speicherref   ┘  │                  │schlüsselwort       │  │
{ │%@(...)                           } INTO [•][qua•]{                     }  } │
│ │%L(...)                           │                  │V'f...f'            │  │
│ │%L=(ausdruck)                     │                  │kompl-speicherref   ┘  │
│ │                                  │                                          │
│ │AID-Literal                       ┘                                          │
└ %M[ODE]{24|31}                      INTO           %AMODE                      ┘
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

- Steht der Punkt an führender Stelle, ist er das Kennzeichen für eine *vorqualifikation*. Sie muss mit einem vorhergehenden %QUALIFY definiert worden sein. Aufeinanderfolgende Qualifikationen werden durch einen Punkt getrennt. Außerdem muss zwischen der letzten *qualifikation* und dem anschließenden Operandenteil ein Punkt stehen.

qua Eine oder mehrere Qualifikationen geben Sie an, wenn Sie ein Speicherobjekt ansprechen wollen, das nicht im aktuellen AID-Arbeitsbereich liegt oder darin nicht eindeutig ist. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache genügen.

{E={VM | Dn} für *sender* | E=VM für *empfänger*}
Eine Basisqualifikation geben Sie nur an, wenn die aktuelle Basisqualifikation nicht gelten soll.
sender kann sowohl im virtuellen Speicher, als auch in einer Dump-Datei liegen. *empfänger* hingegen kann nur im virtuellen Speicher liegen.

{ALET={X'f...f' | %nAR | %nG} | SPID=X'f...f'}
geben Sie nur an, wenn Sie beim Testen von Programmen im AR-Modus eine Adresse in einem Datenraum ansprechen wollen.

CTX=kontext
geben Sie nur an, um eine CSECT oder einen COMMON im Programmsystem eindeutig ansprechen zu können.

[L=ladeeinheit•][O=objektmodul•]
geben Sie nur an, wenn Sie eine CSECT oder einen COMMON ansprechen wollen, die im aktuellen Kontext ohne diese Qualifikationen nicht eindeutig adressierbar sind. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache nötig sind.

NESTLEV= level-nummer

level-nummer Nummer einer Ebene in der aktuellen Aufrufhierarchie
Auf *level-nummer* muss *datenname* folgen.
NESTLEV= *level-nummer* geben sie an, wenn Sie einen Datennamen in einer bestimmten Ebene der aktuellen Aufrufhierachie ansprechen wollen. Diese Qualifikation kann nur mit E= kombiniert werden, nicht mit anderen Qualifikationen.

{C=csect | COM=common}
bezeichnet eine CSECT oder einen COMMON.
Endet die Adressierung mit einer C/COM-Qualifikation, so wird der ganze ausgewählte Programm-Abschnitt übertragen (*sender*), bzw. von Anfang an überschrieben (*empfänger*).

V'f...f' ist eine virtuelle Adresse.

kompl-speicherref
Folgende Operationen können darin vorkommen (siehe AID-Basishandbuch [1] und wegen Einschränkungen beim Testen von Programmen im AR-Modus vorliegendes Handbuch, Kapitel 4.2, Maschinencode-spezifische Adressierung):

- Adressversatz (•)
- indirekte Adressierung (->)
- Typmodifikation (%T(datenname), %X, %C, %E, %P, %D, %F, %A, %S, %SX)
- Längenmodifikation (%L(...), %L=(ausdruck), %Ln)
- Adressselektion (%@(...))

Mit einer expliziten Typ- oder Längen-Modifikation können Sie die Speichertypen von *sender* und *empfänger* einander anpassen. Mit einem Speichertyp unvereinbare Speicherinhalte jedoch werden von AID auch bei der Typmodifikation abgelehnt. Für jeden Operanden in einer komplexen Speicherreferenz darf der zugeordnete Speicherbereich durch einen Adressversatz oder eine Längenmodifikation nicht überschritten werden, sonst führt AID das Kommando nicht aus und gibt eine Fehlermeldung aus.

Sind LSD-Sätze vorhanden, können Sie innerhalb von *kompl-speicherref* auch die im Quellprogramm definierten Daten- und Anweisungsnamen verwenden.

schlüsselwort

bezeichnet ein Register, den Befehlszähler oder einen Durchlaufzähler. Im AID-Basishandbuch [1] sind die impliziten Speichertypen der Schlüsselwörter angegeben.

```
%PC                 Befehlszähler (Program Counter)
%n                  Mehrzweckregister, 0 ≤ n ≤ 15
%nD|E               Gleitpunktregister, einfache/doppelte Genauigkeit,
                    n = 0,2,4,6
%nQ                 Gleitpunktregister, vierfache Genauigkeit, n = 0,4
%nG                 AID-Mehrzweckregister, 0 ≤ n ≤ 15
%nDG                AID-Gleitpunktregister, n = 0,2,4,6
%•[subkdoname]      Durchlaufzähler. Mit der Kurzform %• bezeichnen Sie
                    den Durchlaufzähler des gerade aktiven Subkommandos
```

Daneben können Sie noch die Schlüsselwörter für die Speicherklassen verwenden (siehe AID-Basishandbuch [1]).

%@(...)

Mit dem Adressselektor können Sie die Anfangsadresse einer CSECT oder eines Speicherbereichs (%CLASS6, %CLASS6BELOW, %CLASS6ABOVE) oder von *kompl-speicherref* als *sender* verwenden.
Der Adressselektor liefert eine Adresskonstante, die Sie in einer komplexen Speicherreferenz vor einem Pointer-Operator (->) verwenden können (siehe AID-Basishandbuch [1]).

%L(...)

Mit dem Längenselektor können Sie die Länge einer CSECT oder eines Speicherbereichs (%CLASS6, %CLASS6BELOW, %CLASS6ABOVE) als *sender* verwenden.
Der Längenselektor liefert eine Ganzzahl, die Sie für die Berechnung eines Adressversatzes oder in einer Längenfunktion verwenden können (siehe AID-Basishandbuch [1]).
Beispiel: %L(C=CS1) die Länge der CSECT CS1 wird als *sender* verwendet.

%L=(ausdruck)

Mit der Längenfunktion können Sie sich als *sender* einen Wert errechnen lassen. *ausdruck* wird gebildet aus dem Inhalt von Speicherreferenzen, Konstanten, Ganzzahlen und arithmetischen Operatoren. Nur Speicherreferenz-Inhalte vom Typ %F oder %A mit einer Länge ≤ 4 sind zugelassen.
Die Längenfunktion liefert als Ergebnis eine Ganzzahl, die Sie für die Berechnung eines Adressversatzes, in einer weiteren Längenfunktion oder zur Längenmodifikation verwenden können (siehe AID-Basishandbuch [1]).
Beispiel: %L=(%1) der Inhalt von Register 1 wird als *sender* verwendet.

AID-Literal

Alle im AID-Basishandbuch [1] beschriebenen Literale können Sie angeben. Bitte beachten Sie die dort beschriebenen Anpassungen der AID-Literale an den jeweiligen *empfänger*:

```
{C'x...x' | 'x...x'C | 'x...x'}   Character-Literal
{X'f...f' | 'f...f'X}             Sedezimal-Literal
{B'b...b' | 'b...b'B}             Binär-Literal
[{±}]n                            Ganzzahl
#'f...f'                          Sedezimalzahl
[{±}]n.m                          Dezimalpunktzahl
[{±}]mantisseE[{±}]exponent       Gleitpunktzahl
```

%M[ODE]{24 | 31}

legt den Adressierungsmodus fest.

%AMODE

ist das Systeminformationsfeld, in dem der Adressierungsmodus eingetragen ist.

Mit der Übertragung des Schlüsselwortes %M{24|31} in das Systeminformationsfeld %AMODE ändern Sie den Adressierungsmodus des Testobjekts. Wenn Sie nur die Adressinterpretation für die indirekte Adressierung (->) ändern wollen, geben Sie das entsprechende %AINT-Kommando ein.

Wenn Sie beim Test eines 31-Bit-Adressen-Programms den Befehlszähler ändern, während der 24-Bit-Modus eingestellt ist, müssen Sie darauf achten, dass das höchstwertige Byte den Wert X’00’ hat.

SET-Tabelle

Wie AID die Übertragung vornimmt, welche Speichertypen wie konvertiert werden und welche Übertragungen abgelehnt werden, entnehmen Sie der folgenden Tabelle:

sender	empfänger		
	%F %P %A %n %nG %PC %•[name] %D %nE/D/Q %nGD	%C	%X
%F %P %A {±±}n #'f...f' %n %nG %PC %•[name] %D %nE/D/Q %nGD	num	–	bin
{±±}n.m {±±}mantE{ ±}exp	num	–	–
%C C'x...x'	num(1)	char	bin
%X X'f...f' B'b...b'	bin	bin	bin

bin Binäre Übertragung, linksbündig
sender < *empfänger* rechts wird mit binären Nullen aufgefüllt
sender > *empfänger* rechts wird abgeschnitten
Ein numerisches Literal entspricht bei der Übertragung in den Speichertyp %X einem Integerwert mit Vorzeichen in der Länge 4 Byte (%FL4), die binär übertragen werden.

char Character-Übertragung, linksbündig
sender < *empfänger* rechts wird mit Leerzeichen (X'40') aufgefüllt
sender > *empfänger* rechts wird abgeschnitten

num(1) Besteht ein Character-*sender* nur aus Ziffern und ist höchstens 18 Stellen lang, wird er numerisch übertragen, wenn *empfänger* vom Typ numerisch ist. Andernfalls lehnt AID eine Übertragung ab.

num Numerische Übertragung, werterhaltend
sender wird bei Bedarf dem Speichertyp von *empfänger* angepasst.

– keine Übertragung
AID meldet die Unverträglichkeit der Speichertypen.

Beispiele

1.

```
/%D V'798'
V'00000798' = M1BS     + #'00000798'
00000798 (00000798) 012CF000                                  ..0.
/%SET V'798'%PL2 INTO %1G
/%D %1G, %1G%F
%1G             = 0000000C
%1G             =         12
```

Der Inhalt der ersten 2 Bytes an der Adresse V'798' werden als gepackte Zahl interpretiert und in das AID-Register %1G übertragen. Das AID-Register ist vom Typ %F (binär mit Vorzeichen), der Wert 12 wird entsprechend konvertiert.

2.

```
/%SET  V'300'%PL1 INTO %1
/%SET  V'400'%PL1 INTO %2
/%DISPLAY V'300', V'400'
V'00000300' = M1BS     + #'00000300'
00000300 (00000300) 1C010080                                  ....
V'00000400' = M1BS     + #'00000400'
00000400 (00000400) 2D000000                                  ....
/%DISPLAY %1, %2
%1              = 00000001
%2              = FFFFFFFE
```

Die beiden gepackten Inhalte an Adresse V'300' und V'400' entsprechen den Werten +1 und -2. Bei der Übertragung in ein Register werden die Werte entsprechend konvertiert.

3.

```
/%DISPLAY V'100', V'200'
V'00000100' = M1BS     + #'00000100'
00000100 (00000100) F0000000                                  0...
V'00000200' = M1BS     + #'00000200'
00000200 (00000200) 01020000                                  ....
/%SET  V'100'%CL1 INTO V'101'%CL2
/%SET  V'200'%XL2 INTO V'202'%XL4
/%DISPLAY V'100', V'101'%CL2, V'200', V'202'%XL4
V'00000100' = M1BS     + #'00000100'
00000100 (00000100) F0F04000                                  00 .
V'00000101' = M1BS     + #'00000101'
00000101 (00000101) 0
V'00000200' = M1BS     + #'00000200'
00000200 (00000200) 01020102                                  ....
V'00000202' = M1BS     + #'00000202'
00000202 (00000200) 01020000                                  ....
```

Bei der Übertragung im Typ %C (character) wird der *empfänger* rechts mit Blanks (X'40') aufgefüllt. Bei der Übertragung im Typ %X (sedezimal) wird der *empfänger* rechts mit binär Null (X'00') aufgefüllt.

4.

```
/%SET  %1 INTO V'100'%D
/%DISPLAY V'100', V'100'%D
V'00000100' = M1BS     + #‘00000100'
00000100 (00000100) 41100000                                    ....
V'00000100' = M1BS     + #‘00000100'
00000100 (00000100)+.10000000000000000000000 E+001
```

In Register %1 ist der Wert 1 (X’00000001’) enthalten. Dieser wird in den Speichertyp %D (Gleitpunkt) konvertiert und auf Adresse V’100’ übertragen.

5.

```
/%SET X'00' INTO V'100'%L30
```

Da beim %SET im Gegensatz zum %MOVE *sender* entsprechend seinem Datentyp auf die Länge von *empfänger* ergänzt wird, werden ab V ’100’ 30 Bytes mit sedezimal Null überschrieben.

%SHOW

Mit %SHOW können Sie sich informieren über die aktuellen Vereinbarungen zu einzelnen AID-Kommandos, wie gesetzte Testpunkte oder Ereignisse, feststellen, wie die letzte Eingabe eines Kommandos aussah und welches Kommando zuletzt eingegeben wurde. Ausserdem können Sie über den Subkommadonamen das Kommando anfordern, in dem es definiert wurde oder sich eine Liste aller eingetragenen Subkommandonamen mit dem zugehörigen Kommandotyp ausgeben lassen. Entsprechend der Vereinbarung zur Groß- oder Kleinschreibung im %AID-Kommando wird die Orginaleingabe des Kommandos wiedergegeben oder der Eingabestring ist in Großbuchstaben umgesetzt.

– Mit *show-ziel* geben Sie ein Kommando, einen Subkommandonamen oder ein AID-Schlüsselwort für alle aktuellen Subkommandos an.

Kommando	Operand
%SH[OW]	[show-ziel]

%SHOW ohne Operand gibt Ihnen das unmittelbar vorher eingegebene AID-Kommando aus. Wurde für die Task noch kein AID-Kommando gegeben, erhalten Sie eine Fehlermeldung. Ein %SHOW für eins der nicht vorgesehenen Kommandos führt zum Syntaxerror. Das Kommando ist in Kommando- und Subkommandofolgen zugelassen.

%SHOW verändert den Programmzustand nicht.

show-ziel

bezeichnet ein AID-Kommando, ein bestimmtes Subkommando oder alle eingetragenen Subkommandos. In *show-ziel* können Sie die für dieses Kommando zugelassenen Kommandos auch in ihrer Kurzform angeben.

Kommando oder Subkommando	**Information**
%AID	Die geltenden aktuellen Einstellungen der Kommandos %AID, %AINT, %BASE und die Version des geladenen AID.
%BASE	Die aktuellen Einstellungen für %BASE, %AINT und %SYMLIB, die TSN, TID sowie die Version des Betriebssystems und der Typ des Rechners werden ausgegeben.

Kommando oder Subkommando	Information
%C[ONTROL]	Für jeden angemeldeten %CONTROL wird der Eingabestring ausgegeben.
%D[IS]A[SSEMBLE]	Die aktuelle anzahl und start-Adresse (V'...') wird ausgegeben.
%F[IND]	Das eingegebene Kommando und gegebenenfalls die virtuelle Adresse des letzten Treffers werden ausgegeben.
%IN[SERT] [testpunkt]	Ohne die Angabe testpunkt werden alle aktiven Testpunkte ausgegeben. Sonst zeigt AID das eingegebene Kommando, in dem testpunkt vereinbart wurde.
%ON	Für jedes aktive %ON-Kommando wird der Eingabestring ausgegeben.
%OUT	Die geltenden medium-u-menge-Werte für die über %OUT steuerbaren Kommandos werden ausgegeben.
%OUTFILE	Alle implizit oder explizit angemeldeten Ausgabedateien werden mit ihren Linknamen aufgelistet.
%QUALIFY	Das letzte %QUALIFY-Kommando wird ausgegeben.
%SYMLIB	Angemeldete Bibliotheken werden mit der zugehörigen Basisqualifikation und der evtl. vorhandenen TSN ausgegeben.
%TRACE	Die Defaultwerte der %TRACE-Operanden werden ausgegeben. Dabei wird berücksichtigt, ob der letzte %TRACE symbolisch oder auf Maschinencode-Ebene war. In Folgezeilen gibt AID aus, wieviel Befehle oder Anweisungen schon mit dem aktuellen %TRACE bearbeitet wurden und wie das letzte aktuelle %TRACE-Kommando aussah.
%.*	Die Namen aller aktiven Subkommandos werden mit dem Typ des AID-Kommandos ausgegeben, in dem sie definiert wurden.
%.subkdoname	Das Kommando, in dem subkdoname definiert wurde, wird ausgegeben.

%STOP

Mit %STOP veranlassen Sie AID, das Programm anzuhalten, in den Kommandomodus zu gehen und eine STOP-Meldung auszugeben. Dieser Meldung können Sie entnehmen, an welcher Adresse und in welcher CSECT das Programm unterbrochen wurde.

Wird das Kommando am Terminal oder aus einer Prozedurdatei eingegeben, so wird der Programmzustand nicht verändert, da das Programm ja bereits steht. In diesen Fällen wird das Kommando angewendet, um mit der STOP-Meldung Lokalisierungs-Information über die Programmunterbrechungsstelle zu erhalten.

Kommando	Operand
%STOP	

Steht %STOP in einer Kommandofolge oder in einem Subkommando, werden nachfolgende Kommandos nicht mehr ausgeführt.

Wenn Sie als Basisqualifikation mit %BASE eine Dump-Datei eingestellt haben und dann ein %STOP-Kommando eingeben, gibt AID eine STOP-Meldung aus. Diese Meldung enthält die Lokalisierungsinformation zu der Adresse, an der das Programm unterbrochen war als der Dump geschrieben wurde.

Wenn das Programm durch Drücken der K2-Taste unterbrochen wurde, muss die Programmunterbrechungsstelle nicht unbedingt im Benutzerprogramm liegen, sondern das Programm kann auch in den Routinen des Laufzeitsystems stehen.

%STOP verändert den Programmzustand.

Ein %STOP in einem Subkommando bezieht sich stets auf das geladene Programm.

%TITLE

Mit %TITLE definieren Sie einen eigenen Seitenkopf-Text. Diesen verwendet AID, wenn die Kommandos %DISASSEMBLE, %DISPLAY, %HELP, %SDUMP und %TRACE in die System-Datei SYSLST schreiben.

– Mit *seitenkopf* geben Sie den Text der Kopfzeile an und veranlassen AID, den Seitenzähler auf 1 zu setzen und vor der nächsten Druckzeile SYSLST auf Seitenanfang zu positionieren.

Kommando	Operand
%TITLE	[seitenkopf]

Mit einem %TITLE ohne *seitenkopf*-Operanden wechseln Sie wieder zur AID-Standard-Überschrift. AID setzt den Seitenzähler wieder auf 1 und positioniert SYSLST vor der nächsten Druckzeile auf Seitenanfang.

%TITLE verändert den Programmzustand nicht.

seitenkopf

gibt den variablen Teil der Seitenüberschrift an. Er wird von AID mit der Uhrzeit, dem Datum und dem Seitenzähler ergänzt.

seitenkopf

ist ein Character-Literal in der Form {C'x...x' | 'x...x'C | 'x...x'} und kann maximal 80 Zeichen lang sein. Ein längeres Literal wird mit einer Fehlermeldung abgewiesen, in der aber nur die ersten 52 Stellen des Literals protokolliert werden.

Auf eine Druckseite werden außer der Seitenüberschrift bis zu 58 Zeilen gedruckt.

%TRACE

Mit %TRACE schalten Sie die AID-Ablaufverfolgung ein und starten das Programm oder setzen es an der unterbrochenen Stelle fort.

– Mit *anzahl* legen Sie fest, wieviele Befehle maximal verfolgt, d.h. ausgeführt und protokolliert werden sollen.

– Mit *fortsetzung* legen Sie fest, ob das Programm nach Beendigung des %Trace anhält oder ohne Protokollierung weiterläuft.

– Mit *kriterium* wählen Sie verschiedene Typen von Maschinenbefehlen aus. Nachdem ein Befehl des gewählten Typs ausgeführt wurde, gibt AID eine Protokollzeile aus.

– Mit *trace-bereich* legen Sie den Programmbereich fest, in dem *kriterium* berücksichtigt werden soll.

Kommando	Operand
%T[RACE]	[anzahl] [fortsetzung] [kriterium][,...] [IN trace-bereich]

Ein %TRACE kann nicht gleichzeitig mit einem *write-ereignis* des %ON angemeldet sein.

%TRACE **wirkt** beim Testen auf Maschinencode-Ebene **anders** als beim Testen auf symbolischer Ebene:
Hier wird ein mit *kriterium* ausgewählter Befehl **nach** seiner Ausführung protokolliert aber **auch außerhalb** vom *trace-bereich* überwacht. *trace-bereich* **wirkt** somit **nur** auf die Protokollierung, **nicht** auf die Überwachung. Der **zusätzliche** Überwachungsaufwand verlangsamt den Programmablauf. Deshalb empfiehlt es sich, in großen Programmen mit langen Befehlsstrecken das %TRACE-Kommando gezielt an Testpunkten als Subkommando des %INSERT einzusetzen, und nach der Ausführung wieder zu löschen (siehe AID-Basishandbuch [1] und %INSERT).

Unterbrochen wird ein %TRACE durch folgende Ereignisse im Testverlauf. Er kann dann mit %CONTINUE fortgesetzt werden:

– Ein Subkommando wurde ausgeführt, in dem ein %STOP enthalten war.
– Ein %INSERT endet mit einer Programmunterbrechung, weil der *steuerung*-Operand K oder S lautet.
– Die K2-Taste wurde gedrückt. Siehe dazu Abschnitt „Kommandos zu Beginn einer Testsitzung“ auf Seite 12.

Beendet wird der %TRACE durch folgende Ereignisse:

– Die maximale Anzahl der zu überwachenden Anweisungen wurde erreicht (deshalb kann ein %TRACE mit der Eingabe von %T 1 %INSTR gelöscht werden).

– Nach einer der oben beschriebenen Programmunterbrechungen geben Sie ein %RESUME ein.
– Ein Subkommando wurde ausgeführt, das ein %RESUME- oder %TRACE-Kommando enthält.

Wurde ein %TRACE beendet, sind seine Operandenwerte noch eingetragen. Sie gelten solange bis sie durch Angaben in einem späteren %TRACE überschrieben werden oder bis Programmende. In einem neuen %TRACE-Kommando setzt AID also für einen nicht angegebenen Operanden den Wert aus dem vorhergehenden %TRACE ein. Beim *trace-bereich*-Operanden ist dies nur der Fall, wenn die aktuelle Unterbrechungsstelle in dem zu übernehmenden *trace-bereich* liegt. Gibt es keine zu übernehmenden Werte, setzt AID die Standardwerte 10 für *anzahl* und das gesamte Benutzerprogramm für *trace-bereich* ein.

Mit %OUT können Sie steuern, welche Informationen eine Protokollzeile enthält und auf welches Ausgabemedium das Protokoll ausgegeben werden soll.

Steht %TRACE in einer Kommandofolge oder in einem Subkommando, werden nachfolgende Kommandos nicht mehr ausgeführt.

%TRACE verändert den Programmzustand.

anzahl

gibt an, wieviele Befehle vom Typ *kriterium* maximal ausgeführt und protokolliert werden sollen.

anzahl

ist eine Ganzzahl mit dem Wert:
$1 \leq anzahl \leq 2^{31}-1$
Standardwert ist 10. Er wird von AID in ein %TRACE-Kommando ohne *anzahl*-Operanden eingesetzt, wenn es keinen Wert aus einem vorhergehenden %TRACE gibt.

Nachdem die vorgegebene *anzahl* von Befehlen überwacht wurde, gibt AID über SYSOUT eine Meldung aus, das Programm wird angehalten, es steht und Sie können wieder AID- oder BS2000-Kommandos eingeben. Der Meldung können Sie entnehmen, an welcher Adresse und in welcher CSECT bzw. in welchem COMMON das Programm angehalten wurde.

fortsetzung

gibt an, ob AID das Programm nach Beendigung des %TRACE anhalten oder fortsetzen soll.
Der Operand gilt solange, bis in einem neuen %TRACE ein anderer Operandenwert angegeben wird oder bis Programmende.

```
fortsetzung-OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

{S | R}

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

S

Das Programm wird angehalten. AID gibt eine STOP-Meldung aus, die Lokalisierungsinformationen über die Unterbrechungsstelle enthält. S ist Standardwert.

R

Das Programm wird ohne Ausgabe einer Meldung fortgesetzt.

kriterium

ist ein Schlüsselwort, das den Typ der Maschinenbefehle festlegt, die nach ihrer Ausführung protokolliert werden sollen. Standardwert ist das **symbolische** *kriterium* %STMT; deshalb muss für das maschinennahe Testen immer ein *kriterium* angegeben werden, falls nicht noch aus einem vorhergehenden %TRACE eine geeignete *kriterium*-Vereinbarung gültig ist.

kriterium	Ausgabe der Protokollierung nach
%INSTR	jedem ausgeführten Maschinenbefehl
%B	jedem ausgeführten Verzweigungsbefehl (das sind die Maschinenbefehle BAL, BALR, BAS, BASSM, BASR, BC, BCR,BCT, BCTR, BSM, BXH und BXLE)
%BAL	jedem Aufruf eines Unterprogramms (durch die Maschinenbefehle BAL, BALR, BAS, BASSM und BASR).

trace-bereich

legt den Programmbereich fest, in dem die Ablaufverfolgung stattfinden soll.
Für %TRACE muss die Basisqualifikation E=VM eingestellt sein (siehe %BASE) oder explizit angegeben werden.

Eine *trace-bereichs*-Definition ist wirksam bis zu einem neuen %TRACE mit eigenem *trace-bereich*-Operanden,
einem %TRACE, der außerhalb dieses Bereichs eingegeben wird,
oder bis Programmende.

Wird *trace-bereich* nicht angegeben, wird die Bereichsdefinition aus einem vorhergehenden %TRACE übernommen, wenn die aktuelle Unterbrechungsstelle in diesem Bereich liegt. Sonst setzt AID als Standardwert das gesamte Benutzerprogramm ein.

Außerhalb von *trace-bereich* wird *kriterium* weiter überwacht, die durchlaufenen Befehle werden jedoch nicht protokolliert. Wegen des dadurch entstehenden zusätzlichen Überwachungsaufwands, empfiehlt es sich in großen Programmen das %TRACE-Kommando gezielt an Testpunkten zu geben und beim Verlassen des Bereichs auch wieder zu löschen (siehe %INSERT).

```
trace-bereich-OPERAND - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

                      ┌ C=csect | COM=common   ┐
IN [•][qua•] ─────────┤ ( V'f...f': V'f...f' ) ├
                      └ schlüsselwort          ┘

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

- Steht der Punkt an führender Stelle, ist er das Kennzeichen für eine *vorqualifikation*. Sie muss mit einem vorhergehenden %QUALIFY definiert worden sein. Aufeinanderfolgende Qualifiaktionen werden durch einen Punkt getrennt. Außerdem muss zwischen der letzten Qualifikation und dem anschließenden Operandenteil ein Punkt stehen.

qua
: Eine oder mehrere Qualifikationen geben Sie an, wenn Sie ein Speicherobjekt ansprechen wollen, das nicht im aktuellen AID-Arbeitsbereich liegt oder darin nicht eindeutig ist. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache genügen.

  E=VM
  : Da *trace-bereich* nur im virtuellen Speicher des geladenen Programms liegen kann, geben Sie diese Basisqualifikation *E=VM* nur an, wenn *E=Dn* vereinbart ist.

  CTX=kontext
  : geben Sie nur an um eine CSECT oder einen COMMON im Programmsystem eindeutig ansprechen zu können.

  [L=ladeeinheit•][O=objektmodul•]
  : geben Sie nur an, wenn Sie eine CSECT oder einen COMMON ansprechen wollen, die im aktuellen Kontext ohne diese Qualifikationen nicht eindeutig adressierbar sind. Sie geben nur die Qualifikationen an, die zur eindeutigen Ansprache nötig sind.

{C=csect | COM=common}
: Der *trace-bereich* umfasst die gesamte angegebene CSECT oder den COMMON.

(V'f...f' : V'f...f')

trace-bereich wird durch die Angabe einer virtuellen Anfangs- und Endadresse festgelegt.
Die Adressen müssen im ausführbaren Teil eines geladenen Programms liegen.
Anfangsadresse muss ≤ Endadresse sein.

schlüsselwort

Der *trace-bereich* umfasst den Speicherbereich, der durch eines der folgenden Schlüsselwörter (siehe AID-Basishandbuch [1]) angesprochen wird.

```
%CLASS6          Klasse-6-Speicher, unterhalb der 16MB-Grenze
%CLASS6BELOW     Klasse-6-Speicher, unterhalb der 16MB-Grenze
%CLASS6ABOVE     Klasse-6-Speicher, oberhalb der 16MB-Grenze
```

Ausgabe des %TRACE-Protokolls

Das %TRACE-Protokoll wird standardmäßig in ausführlicher Form über SYSOUT ausgegeben (T=MAX). Mit %OUT können Sie die Ausgabe-Medien festlegen, und bestimmen, wie AID die Ausgabezeilen aufbauen soll (siehe AID-Basishandbuch [1]).

AID berücksichtigt die Modi XMAX und XFLAT für die Ausgabe des %TRACE-Protokolls nicht. Statt dessen generiert es die Standardausgabe (T=MAX).

Beim Testen von Programmen im AR-Modus werden im %TRACE-Protokoll die Adressen, die in einem Datenraum liegen, mit einem Stern (*) markiert. Außerdem werden die Zugriffsregister (ARn=...) ausgegeben.

In einem ausführlichen %TRACE-Protokoll (%OUT %T T=MAX) sind die folgenden Informationen enthalten:

1. CSECT-relative Adresse des Maschinenbefehls
2. Befehl in ASSEMBLER-Notation
3. Condition Code
4. Zu den Operanden eines Befehls werden je nach Befehlstyp unterschiedliche Informationen ausgegeben:
   - aktuelle Operandenwerte
   - zu einem SVC der zugehörige Makroname und die Parameterliste (max. 12 Bytes)
   - ein bedingter Sprungbefehl wird mit einem Stern (*) vor dem Maskenfeldoperanden markiert, wenn die Bedingung zutraf, d.h. wenn der Sprung ausgeführt wurde. Hat das Maskenfeld den Inhalt binär Null, wird nicht das Maskenbild, sondern die Zeichenfolge "NOP" ausgegeben.
   - Der Befehl EX wird protokolliert und in derselben Aufbereitung der durch ihn ausgeführte Befehl.

– Adress-Operanden werden mit der errechneten Endadresse dargestellt, und diese wird noch als CSECT-relative Adresse ausgegeben.

Bei der Ausgabe nach SYSLST (%OUT %T P=MAX) sind zusätzlich enthalten:

5. Virtuelle Adresse des Maschinenbefehls
6. Befehl in sedezimaler Ausgabe

Beispiel zum Zeilenaufbau (T=MAX)

```
M1BS+C     BALR  R15,R0               3 R15=7F00000E  R0=00000000
M1BS+E     LM    R2,R13,56(R15)       3  A2=00000064=M1BS+64
                                          R2=000008A0  R3=00000798
                                          R4=00000000  R5=00000000
                                          R6=00000000  R7=00000000
                                          R8=00000000  R9=00000000
                                         R10=00000000 R11=000000A8
                                         R12=000069D0 R13=00000A00
M1BS+12    LA    R0,5(R0,R0)          3  R0=00000005
                                          A2=00000005=M1BS+5
M1BS+16    LA    R1,3E(R0,R15)        3  R1=0000004C
                                          A2=0000004C=M1BS+4C
M1BS+1A    L     R15,94(R0,R11)       3 R15=00003868
                                          A2=0000013C=M1BS+13C
                                          O2=00003868
```

Mit dem %OUT %T T=MIN baut AID die Ausgabezeilen anders auf. 1. und 6. sind nicht enthalten, 2., 3., 4. und 5. hingegen sind immer enthalten, unabhängig vom Typ des Ausgabemediums.

Beispiel zum Zeilenaufbau (T=MIN)

```
0000000C  BALR  R15,R0           3 R15=7F00000E  R0=00000000
0000000E  LM    R2,R13,56(R15)   3  A2=00000064  R2=000008A0  R3=00000798
                                    R4=00000000  R5=00000000  R6=00000000
                                    R7=00000000  R8=00000000  R9=00000000
                                   R10=00000000 R11=000000A8 R12=000069D0
                                   R13=00000A00
00000012  LA    R0,5(R0,R0)      3  R0=00000005  A2=00000005
00000016  LA    R1,3E(R0,R15)    3  R1=0000004C  A2=0000004C
0000001A  L     R15,94(R0,R11)   3 R15=00003868  A2=0000013C  O2=00003868
```

Beispiele

1. `%T 3 %INSTR`
   Die nächsten drei Befehle in der aktuellen CSECT werden protokolliert. Danach wird das Programm angehalten, und eine STOP-Meldung und END-OF-TRACE-Meldung ausgegeben.

2. `%T`
   Mit diesem %TRACE werden die Operandenwerte des vorhergehenden %TRACE übernommen. Das Programm wird fortgesetzt, und 3 weitere Befehle werden protokolliert.

3. `%T 10 %B IN E=VM.(V'83E4':V'8488')`
   Gilt eine Basisqualifikation für eine Dump-Datei, dann muss beim *trace-bereich* die Basisqualifikation E=VM angegeben werden. Maximal 10 Verzweigungsbefehle werden im Programmbereich V'83E4' bis V'8488' protokolliert. Werden beim ersten Durchlaufen von *trace-bereich* noch keine 10 Befehle protokolliert, bleibt der %TRACE aktiv, und die Verzweigungsbefehle werden weiter überwacht, wenn auch nicht protokolliert. Das verlangsamt den Programmablauf. Im folgenden Beispiel finden Sie dafür eine Lösung.

4. `%INSERT V‘A38‘ <%T 20 %B IN (V‘A38‘:V‘B40‘)>`
   `%INSERT V‘B40‘ <%R>`
   Von Adresse V‘38‘ bis V‘B40‘ soll nach jedem Verzweigungsbefehl eine %TRACE-Protokollzeile ausgegeben werden. Das Kommando wird jedoch erst aktiv, wenn der Programmablauf an die Adresse V‘A38‘ (%INSERT) kommt. Wird *trace-bereich* über die Adresse V‘B40‘ verlassen, wird durch das Subkommando des zweiten %INSERT der %TRACE gelöscht. In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass der Trace-Bereich nur einen Ein- und Ausgang hat.

5. `%TRACE 5 R %INSTR`
   Fünf Befehle des Programms werden ausgeführt und protokolliert. Danach wird das Programm ohne Protokollierung fortgesetzt.

6. `%C1 %CALL IN S=TESTPROG <%TRACE 1 R>`
   Alle Unterprogrammaufrufe der Programmeinheit TESTPROG werden protokolliert. Das Programm wird jeweils nach Ausführung und Protokollierung der CALL-Anweisung fortgesetzt.

6 Anwendungsbeispiel

In diesem Kapitel wird eine AID-Testsitzung für ein kleines Assembler-Programm gezeigt. Anhand dieser Testsitzung können Sie die Anwendung und Wirkung einiger AID-Kommandos nachvollziehen, die Vorgehensweise ist bewusst einfach gehalten. Das Assembler-Programm ist in Abschnitt „Assembler-Programm“ dargestellt, der Testablauf in Abschnitt „Testablauf“ auf Seite 127. Zur besseren Lesbarkeit sind Eingaben fettgedruckt.

6.1 Assembler-Programm

Aufgabenbeschreibung

Das Programm SUMME soll maximal 10 zweistellige Zahlen einlesen und ihre Summe ausgeben. Als Endekennzeichen wird die Zahl 00 eingegeben.
Ist die 10. Zahl nicht das Endekennzeichen, wird eine Meldung und die errechnete Summe ausgegeben.

Auszug aus dem Assembler-Listing

```
BERECHNUNG DER SUMME VON N ZAHLEN (N <= 10)                                                    14:09:30  1995-02-21
          SYMBOL   TYPE ID  ADDR     LENGTH  A/R-MODE                 EXTERNAL SYMBOL DICTIONARY
          SUMME     SD 0001 00000000 000184  ANY ANY
BERECHNUNG DER SUMME VON N ZAHLEN (N <= 10)                                                    14:09:30  1995-02-21
 LOCTN  OBJECT CODE    ADDR1    ADDR2     STMNT  M  SOURCE STATEMENT
 000000                                       1     SUMME    START
                                              2              TITLE 'BERECHNUNG DER SUMME VON N ZAHLEN (N <= 10)'
                                              3              PRINT NOGEN
                       00000000               4     R0       EQU   0
                       00000001               5     R1       EQU   1
                       00000002               6     R2       EQU   2
                       00000003               7     R3       EQU   3
                       00000004               8     R4       EQU   4
                       00000005               9     R5       EQU   5
                                             10     SUMME    AMODE ANY
                                             11     SUMME    RMODE ANY
                                             12              GPARMOD 31
                                             14   2                *.VERSION 010
 000000 0D 20                                15              BASR  R2,R0
 000002                00000002              16              USING *,R2
 000002                                      17     ANFANG   WROUT MELD1,ENDE
                                             46   2                *.@DCEO      999    921011   53531004
 000026 58 50 2176     00000178              49              L     R5,=F'1'
 00002A 5A 50 2176     00000178              50     SCHLEIFE A     R5,=F'1'
 00002E 49 50 2138     0000013A              51              CH    R5,ZEHN
 000032 47 20 20BE     000000C0              52              BH    FEHLER
 000036                                      53     LESEN    RDATA EINGABE,ENDE
                                             88   2                *.@DCEI      999    921011   53531002
 000062 D5 05 2121213A 00000123 0000013C     91     VERGL    CLC   EINGABE+4,NULL
 000068 47 80 207A     0000007C              92              BE    AUS
 00006C F2 11 21232121 00000125 00000123     93     ADD      PACK  PACK,EINGABE+4(2)
 000072 FA 31 213C2123 0000013E 00000125     94              AP    GESAMT,PACK
 000078 47 F0 2028     0000002A              95              B     SCHLEIFE
 00007C F3 63 2131213C 00000133 0000013E     96     AUS      UNPK  ERGEB,GESAMT
 000082 D3 00 21372140 00000139 00000142     97              MVZ   ERGEB+6(1),ZONE
 000088                                      98              WROUT MELD2,ENDE
                                            126   2                *.@DCEO      999    921011   53531004
 0000AA                                     129     ENDE     TERM  DUMP=Y
                                            132   2                *.VERSION 100
 0000BE                                     144     FEHLER   WROUT MELD3,ENDE
                                            173   2                *.@DCEO      999    921011   53531004
 0000E2 47 F0 207A     0000007C             176              B     AUS
                                            177     *
                                            178     *
                                            179     * DEFINITIONEN
                                            180     *
 0000E6 0039                                181     MELD1    DC    Y(L'M1+5)
 0000E8 404001                              182              DC    X'404001'
 0000EB C2C9E3E3C540C2C9                    183     M1       DC    C'BITTE BIS ZU 10 2-STELLIGE ZAHLEN EINGEBEN! ENDE: 00'
 00011F 000000000000                        184     EINGABE  DC    XL6'00'
 000125 000C                                185     PACK     DC    PL2'0'
                                            186     *
 000128 0012                                187     MELD2    DC    Y(L'M2+L'ERGEB+5)
 00012A 404001                              188              DC    X'404001'
 00012D E2E4D4D4C57A                        189     M2       DC    C'SUMME:'
 000133 40404040404040                      190     ERGEB    DC    CL7' '
                                            191     *
 00013A 000A                                192     ZEHN     DC    H'10'
 00013C F0F0                                193     NULL     DC    C'00'
 00013E 0000000C                            194     GESAMT   DC    PL4'0'
 000142 F0                                  195     ZONE     DC    X'F0'
                                            196     *
 000144 0034                                197     MELD3    DC    Y(L'M3+5)
 000146 404001                              198              DC    X'404001'
 000149 C5E240D2D6C5D5D5                    199     M3       DC    C'ES KOENNEN MAXIMAL 10 ZAHLEN VERARBEITET WERDEN'
 000000                                     200              END   SUMME
 000178 00000001                            201                    =F'1'
 00017C 9502211406561183                    202                    =X'9502211406561183' CONSISTENCY CONSTANT FOR AID
FLAGS IN 00000 STATEMENTS, 000 PRIVILEGED FLAGS, 000 MNOTES
HIGHEST ERROR-WEIGHT : NO ERRORS
THIS PROGRAM WAS ASSEMBLED BY ASSEMBHC    V 1.2A00     ON 1995-02-21 AT 14:09:30
BERECHNUNG DER SUMME VON N ZAHLEN (N <= 10)
```

6.2 Testablauf

1. Schritt

Das Assembler-Quellprogramm SUMME in der Datei SOURCE.TEST wird mit dem ASSEMBH übersetzt. Es ist fehlerfrei.

```
/DEL-SYS-FILE OMF
/START-PROG ASSEMBH

%  BLS0500 PROGRAM 'ASSEMBH', VERSION '1.2A00' OF '2014-11-11' LOADED.
%  BLS0552 COPYRIGHT (C) 2015 Fujitsu Technology Solutions GmbH. ALL RIGHTS
 RESERVED
%  ASS6010 V 1.2A00 OF BS2000 ASSEMBH  READY

//COMPILE SOURCE=SOURCE.TEST,MODULE-LIBRARY=LMSLIB

%  ASS6011 ASSEMBLY TIME: 80 MSEC
%  ASS6018 0 FLAGS, 0 PRIVILEGED FLAGS, 0 MNOTES
%  ASS6019 HIGHEST ERROR-WEIGHT: NO ERRORS
%  ASS6006 LISTING-GENERATOR TIME: 102 MSEC

//END

%  ASS6012 END OF ASSEMBH
```

2. Schritt

Das Programm SUMME soll zum Ablauf gebracht werden.

```
/START-PROG *MOD(LIB=LMSLIB,ELEM=SUMME)
%  BLS0517 MODULE 'SUMME' LOADED

BITTE BIS ZU 10 2-STELLIGE ZAHLEN EINGEBEN. ENDE: 00
*05
*16
*48
*00
*0
*00
*EN
*
/%STOP
STOPPED AT V'60‘' = SUMME + #‘'60'
```

Das Programm verzweigt immer wieder zur Eingabe. Das Endekennzeichen ‚00‘ wird nicht erkannt. Das Programm wird durch Drücken der K2-Taste unterbrochen. Durch das %STOP-Kommando wird die Ausgabe der Adresse der aktuellen Unterbrechungsstelle veranlasst. Sie liegt in der RDATA-Behandlung. Anschließend kommt an der Adresse V‘62‘ wieder die Abfrage auf das Ende der Eingabe mit dem CLC.

3. Schritt

```
/LOAD-PROG *MOD(LIB=LMSLIB,ELEM=SUMME)

%  BLS0517 MODULE 'SUMME' LOADED

/%SET #'62' INTO %1G
/%INSERT %1G-> <%D V'11F'%L6;%STOP>
/%R
```

Das Programm wird erneut geladen und auf den CLC-Befehl ein Testpunkt gesetzt. Die Adresse, an der der CLC-Befehl steht, wird im AID-Register %1G abgespeichert, da die Adresse öfters gebraucht wird. Jedesmal, wenn der Programmablauf an dieser Adresse angekommen ist, soll der Inhalt des Feldes EINGABE (Anfangsadresse V’11F’) ausgegeben werden. Nach der Ausgabe soll das Programm in den Zustand STOP übergehen, damit neue Kommandos eingegeben werden können.

Mit %RESUME wird das geladene Programm gestartet.

4. Schritt

```
BITTE BIS ZU 10 2-STELLIGE ZAHLEN EINGEBEN. ENDE: 00
*05

*** TID: 0001020D *** TSN: 2069 ***********************************************
CURRENT PC: 00000062    CSECT: SUMME     ************************************
V'0000011F' = SUMME    + #‘0000011F'
0000011F (0000011F) 00060000 F0F5                          .... 05
STOPPED AT V'62' = SUMME     + #‘62'

/%R
*00
V'0000011F' = SUMME    + #‘0000011F'
0000011F (0000011F) 00060000 F0F0                          .... 00
STOPPED AT V'62' = SUMME     + #‘62'
```

Nach der Eingabe einer normalen Zahl wird bei der zweiten Aufforderung eine Zahl einzugeben, das Endekennzeichen „00“ eingegeben.

5. Schritt

```
/%T 3 %INSTR
SUMME+62          CLC   121(6,R2),13A(R2)      2  A1=00000123=SUMME+123
                                                   A2=0000013C=SUMME+13C
                                                   O1=F0F0055D 0000
                                                   O2=F0F00000 041D
SUMME+68          BC    B'1000',7A(R0,R2)       2   M=0
                                                    A1=0000007C=SUMME+7C
SUMME+6C          PACK  123(2,R2),121(2,R2)     2  A1=00000125=SUMME+125
                                                   A2=00000123=SUMME+123
                                                   O1=000F O2=F0F0
STOPPED AT V'72' = SUMME + #'72' , END OF TRACE

/%D V'64'%S->%L6
V'00000123' = SUMME    + #'00000123'
00000123 (00000123) F0F0005F 0000                              00.)..

/%D V'66'%S->%L6
V'0000013C' = SUMME    + #'0000013C'
0000013C (0000013C) F0F00000 005C                              00...*
```

Die Endeabfrage wird mit %TRACE verfolgt. Nach der Protokollierung von 3 Assemblerbefehlen wird der %TRACE mit der Stopmeldung beendet. Das Endekennzeichen ‚00' wurde nicht erkannt und das Programm im Zweig, „addieren des Eingabewertes" fortgesetzt.
Mit den zwei nachfolgenden %DISPLAY-Kommandos werden die im CLC verglichenen Speicherinhalte ausgegeben. Die Adressen werden durch die Typmodifikation %S mit dem anschließenden Pointer-Operator unmittelbar aus Teilen des Befehls errechnet.
Da der CLC mit der impliziten Länge 6 des ersten Adressoperanden arbeitet (EINGABE), das Vergleichsfeld NULL aber nur 2-stellig definiert wurde und auch die Eingabe nur 2-stellig ist, kann der CLC nicht auf Gleichheit kommen.

Der Assembler-Befehl müsste korrekt lauten:

```
VERGL     CLC       EINGABE+4(2),NULL
```

6. Schritt

Dieser Fehler kann vorläufig mit dem %MOVE-Kommando behoben werden. Das Programm wird erneut geladen und mit %AID wird der Änderungsdialog eingeschaltet.

```
/LOAD-PROG *mod(lib=bib,elem=summe)
%  BLS0517 MODULE 'SUMME' LOADED

/%AID CHECK=ALL
/%MOVE X'01' INTO %1G->.1

OLD CONTENT:
05
NEW CONTENT:
01
%  AID0274 Change desired? Reply (Y=Yes; N=No)?
/Y
/%R
```

Mit dem %MOVE wird die Längenangabe des CLC-Befehls von ’05’ in ’01’ geändert. Dabei wird zur Kontrolle ein Änderungsdialog geführt. Mit %RESUME wird das Programm gestartet.

```
*05
*16
*48
*12
*10
*15
*17
*19
*29
ES KOENNEN MAXIMAL 10 ZAHLEN VERARBEITET WERDEN
SUMME:0000171
```

Es liegt ein weiterer Programmfehler vor, da der Benutzer nur 9 Zahlen eingegeben hat. Er sollte jedoch 10 Zahlen eingeben können.

7. Schritt

```
/LOAD-PROG *MOD(LIB=BIB,ELEM=SUMME)
%  BLS0517 MODULE 'SUMME' LOADED

/%AID CHECK
/%M X'01' INTO %1G->.1
/%T 4 %INSTR IN (V'26':V'36')
BITTE BIS ZU 10 2-STELLIGE ZAHLEN EINGEBEN! ENDE: 00
SUMME+26          L     R5,176(R0,R2)          0  R5=00000001
                                                  A2=00000178=SUMME+178
                                                  02=00000001
SUMME+2A          A     R5,176(R0,R2)          2  R5=00000002
                                                  A2=00000178=SUMME+178
                                                  02=00000001
SUMME+2E          CH    R5,138(R0,R2)          1  R5=00000002
                                                  A2=0000013A=SUMME+13A
                                                  02=000A
SUMME+32          BC    B‘0010‘,BE(R0,R2)      1   M=2
                                                  A1=000000C0=SUMME+C0
STOPPED AT V‘36‘ = SUMME + #‘36‘ , END OF TRACE
```

Mit %AID wird der Änderungsdialog wieder ausgeschaltet.
Mit %MOVE erfolgt wieder die temporäre Korrektur des ersten Fehlers.
Mit %TRACE wird der Programmabschnitt V'26' bis V'36' überwacht und protokolliert. Im %TRACE-Protokoll ist zu sehen, dass das Register 5 mit dem Anfangsstand 1 geladen wird und so schon bevor die erste Zahl gelesen wurde den Wert ’2’ enthält. Der Befehl mit der Adresse V‘26‘ müsste korrekt lauten:

```
L       R5,=F’0’'
```

8. Schritt

Dieser Fehler kann vorläufig mit Hilfe eines %SET-Kommandos behoben werden. Das Programm wird erneut geladen.

Die Korrektur des CLC-Befehls mit %MOVE wird wiederholt, diesmal mit direkter Adresse.

```
/LOAD-PROG *MOD(LIB=BIB,ELEM=SUMME)
%  BLS0517 MODULE 'SUMME' LOADED

/%M X'01' INTO V?'63'
/%INSERT V‘2A‘ <%SET 0 INTO %5; %REM %INSERT>
/%R
```

Mit %INSERTwird ein Testpunkt hinter den fehlerhaften Ladebefehl mit der Adresse V‘26‘ gesetzt. Im Subkommando des %INSERT setzt ein %SET das Register 5 auf ’0’. Danach wird der %INSERT mit %REMOVE gelöscht. Das Programm läuft dann weiter.
Eine alternative Lösung wäre, den Ladebefehl direkt zu ändern, wie vorher die Länge im CLC , damit das Register 5 gleich richtig geladen wird. Da das Feld EINGABE (Adresse V‘11F‘) mit X‘00‘ geladen ist, können Sie dann schreiben:

```
%MOVE X‘211F‘ INTO V‘28‘
```

```
BITTE BIS ZU 10 2-STELLIGE ZAHLEN EINGEBEN. ENDE: 00
*05
*16
*48
*12
*10
*15
*17
*19
*29
*11
ES KOENNEN MAXIMAL 10 ZAHLEN VERARBEITET WERDEN
SUMME:0000182
```

Nach dieser Korrektur läuft das Programm fehlerfrei ab. Die Fehler können endgültig im Quellprogramm behoben werden.

Fachwörter

Ablaufüberwachung

%CONTROLn, %INSERT und %ON sind Kommandos zur Ablaufüberwachung. Kommt der Programmablauf an eine Anweisung oder einen Befehl der gewählten Gruppe (%CONTROLn) oder an die vereinbarte Programmadresse (%INSERT) oder tritt das ausgewählte Ereignis ein (%ON), wird der Programmablauf unterbrochen, und AID bearbeitet das vereinbarte Subkommando.

Ablaufverfolgung

%TRACE ist das Kommando zur Ablaufverfolgung. Mit ihm vereinbaren Sie, welche und wieviele Befehle (Maschinencode-Ebene) oder Anweisungen (symbolisches Testen) protokolliert werden sollen. Den Programmablauf können Sie am Bildschirm mitverfolgen, wenn die Ausgabe nicht mit %OUT %TRACE auf ein anderes Ausgabemedium umgeleitet wurde.

Adressierungsmodus

bestimmt, wie Adressen für die Ausführung der Maschinenbefehle umgesetzt werden sollen. AID übernimmt standardmäßig den Adressierungsmodus des Testobjekts. Das trifft sowohl für die Adressbreite (24- oder 31-Bit) von Programmen (%AMODE), als auch für die Adressierung von Datenräumen (%ASC) zu.

Mit dem Schlüsselwort %AMODE sprechen Sie die Systeminformation Adressbreite an. Sie kann mit %DISPLAY abgefragt werden und mit `%MOVE %MODE{24|31} INTO %AMODE` geändert werden.

Mit dem Schlüsselwort %ASC (access space control mode) sprechen Sie die Systeminformation AR-Modus (access register mode) an. Sie gibt Auskunft darüber, ob Zugriffsregister für die Adressierung von Datenräumen in die Adressumsetzung einbezogen werden. Sie kann mit %DISPLAY abgefragt werden.

Adressoperand

ist ein Operand, mit dem Sie eine Speicherstelle oder einen Speicherbereich adressieren. Sie können virtuelle Adressen, Datennamen, Anweisungsnamen, Source-Referenzen, Schlüsselwörter, komplexe Speicherreferenzen, eine C-Qualifikation (maschinennahes Testen) oder eine PROG-Qualifikation (symbolisches Testen) angeben. Die Speicherstelle bzw. der Speicherbereich liegt entweder im geladenen Programm oder in einem Speicherabzug in einer Dump-Datei.
Wenn ein Name in Ihrem Programm mehrfach vergeben wurde und somit kein eindeutiger Bezug auf eine Adresse gewährleistet ist, können Sie ihn mit Bereichs-Qualifikationen oder über eine *kennzeichnung* (COBOL) eindeutig der gewünschten Adresse zuordnen.

ALET

Ein ALET (access list entry token) ist eine Art Zeiger auf die Zugriffsliste (AL), über die die Zugriffe auf einen Datenraum verwaltet werden. Die ALETs sind in den Zugriffsregistern enthalten und können in der ALET-Qualifikation angegeben werden.

Änderungsdialog

Mit dem Kommando %AID CHECK=ALL schalten Sie den Änderungsdialog ein. Er wird bei der Ausführung von %MOVE oder %SET wirksam. AID fragt im Dialog nach, ob die Änderung des Speicherinhalts wirklich durchgeführt werden soll. Wird als Antwort ein N eingegeben, unterbleibt die Änderung; wird ein Y eingegeben, führt AID die Übertragung aus.

AID-Arbeitsbereich

ist der Adressraum, in dem Sie Speicherstellen ohne Angabe einer Basisqualifikationen ansprechen können.
Beim Testen auf Maschinencode-Ebene ist das der nicht-privilegierte Teil des virtuellen Speichers in Ihrer Task, der vom Programm samt allen seinen konnektierten Subsystemen belegt ist, oder der entsprechende Bereich in einem Speicherabzug.
In einem Kommando können Sie vom AID-Arbeitsbereich abweichen, indem Sie im Adressoperanden eine Basisqualifikation angeben. Mit dem Kommando %BASE können Sie den AID-Arbeitsbereich vom geladenen Programm in einen Speicherabzug verlegen oder umgekehrt.

AID-Ausgabedateien

sind die Dateien, in die Sie sich die Ausgaben der Kommandos %DISASSEMBLE, %DISPLAY, %HELP, %SDUMP und %TRACE schreiben lassen können. Die Dateien werden in den Ausgabekommandos über ihre Linknamen F0 bis F7 angesprochen (siehe %OUT und %OUTFILE).
In die Datei, die dem Linknamen F6 zugewiesen wurde, werden die REP-Sätze geschrieben (siehe %AID REP=YES und %MOVE).
Es gibt drei Wege, eine Ausgabedatei anzulegen bzw. eine Ausgabedatei zuzuweisen:

1. %OUTFILE-Kommando mit dem Link- und Dateinamen
2. ADD-FILE-LINK-Kommando mit dem Link- und Dateinamen
3. Für einen Linknamen, dem noch kein Dateiname zugewiesen ist, setzt AID einen FILE-Makro mit dem Dateinamen AID.OUTFILE.Fn ab.

Eine AID-Ausgabedatei hat stets das Format FCBTYPE=SAM, RECFORM=V und wird mit OPEN=EXTEND geöffnet.

AID-Eingabedateien

sind Dateien, die AID zur Ausführung von AID-Funktionen benötigt, im Unterschied zu Eingabedateien, die das Programm benutzt. AID verarbeitet nur Platten-Dateien. AID-Eingabedateien sind:

1. Dump-Dateien, in denen sich Speicherabzüge befinden (%DUMPFILE)
2. PLAM-Bibliotheken, in denen sich Bindemodule (OMs) oder Bindelademodule (LLMs) mit LSD-Sätzen befinden.Wird die Bibliothek mit %SYMLIB zugewiesen, kann AID die LSD-Sätze nachladen.

AID-Literale

AID stellt Ihnen Zeichen-Literale und numerische Literale zur Verfügung (siehe AID-Basishandbuch [1]):

```
{C'x...x' | 'x...x'C | 'x...x'}   Character-Literal
{X'f...f' | 'f...f'X}             Sedezimal-Literal
{B'b...b' | 'b...b'B}             Binär-Literal
[{±}]n                            Ganzzahl
#'f...f'                          Sedezimalzahl
[{±}]n.m                          Dezimalpunktzahl
[{±}]mantisseE[{±}]exponent       Gleitpunktzahl
```

AID-Standard-Adressinterpretation

Indirekte Adressen, d.h. Adressen vor einem Pointer-Operator, werden im Standardfall entsprechend dem gerade gültigen Adressierungsmodus des Testobjekts interpretiert. Mit %AINT können Sie von der Standard-Adressinterpretation abweichen und festlegen, ob AID bei indirekter Adressierung mit 24-Bit-Adressen oder mit 31-Bit-Adressen arbeiten soll.

AID-Standard-Arbeitsbereich

Beim Testen auf Maschinencode-Ebene ist das der nicht-privilegierte Teil des virtuellen Speichers in Ihrer Task, der vom Programm samt allen seinen konnektierten Subsystemen belegt ist. Ohne Vereinbarung mit %BASE und ohne Angabe einer Basisqualifikation gilt der AID-Standard-Arbeitsbereich.

Aktuelle Aufrufhierarchie

ist der Stand der Unterprogrammverschachtelung an der Unterbrechungsstelle. Sie reicht von der Unterprogrammebene, auf der das Programm unterbrochen wurde, über die durch CALL-Anweisungen verlassenen Unterprogramme mittlerer Hierarchiestufen bis zum Hauptprogramm.
Sie wird mit %SDUMP %NEST ausgegeben.

Aktuelle CSECT

ist die CSECT, in der das Programm unterbrochen wurde. Die STOP-Meldung gibt ihren Namen aus.

Aktuelles Programm

ist das Programm, das in der Task geladen ist, in der Sie AID-Kommandos eingeben.

Anweisungsname

ist ein Name, der im Quellprogramm für eine Anweisung vergeben wurde. Das sind die Namen von Marken, Entrys, Paragraphen, Kapiteln etc.. Zu ihnen ist in den LSD-Sätzen eine Adresskonstante hinterlegt, mit der die entsprechende Speicherstelle adressiert werden kann.

AR-Modus

Den AR-Modus entscheidet, ob die Zugriffsregister bei der Adressumsetzung mit ausgewertet werden oder nicht. Wenn %DISPLAY %ASC den sedezimalen Wert X'01' ausgibt, ist der AR-Modus gesetzt, die Zugriffsregister werden ausgewertet, und somit können Adressen in Datenräumen angesprochen werden.

Attribute

Jedes Speicherobjekt hat bis zu sechs Attribute:
Adresse, Name (opt), Inhalt, Länge, Speichertyp, Ausgabetyp
Mit Selektoren können Sie auf Adresse, Länge und Speichertyp zugreifen. Über den Namen findet AID in den LSD-Sätzen alle zugehörigen Attribute, um damit zu arbeiten.
Adresskonstanten und Konstanten aus dem Quellprogramm haben nur bis zu fünf Attribute: Name (opt), Wert, Länge, Speichertyp, Ausgabetyp.
Sie haben keine Adresse. Beim Ansprechen einer Konstanten greift AID nicht auf ein Speicherobjekt zu, sondern setzt nur den dafür vorgemerkten Wert ein.

Ausgabetyp

Attribut eines Speicherobjekts, das bestimmt, wie der Speicherinhalt von AID ausgegeben wird. Jedem Speichertyp ist ein Ausgabetyp zugeordnet. Im AID-Basishandbuch [1] sind die Speichertypen mit den zugehörigen Ausgabetypen aufgelistet. Für die Datentypen in der jeweiligen Programmiersprache gilt eine entsprechende Zuordnung. Eine Typmodifikation in %DISPLAY und %SDUMP bewirkt eine Änderung des Ausgabetyps.

Basisqualifikation

ist die Qualifikation, mit der Sie das geladene Programm oder einen Speicherabzug in einer Dump-Datei bezeichnen. Sie wird mit E={VM | Dn} angegeben. Die Basisqualifikation können Sie global mit %BASE vereinbaren oder im Adressoperanden für eine einzelne Speicherreferenz angeben.

Bereichsgrenzen

Jedem Speicherobjekt ist ein bestimmter Bereich zugeordnet, der bei Datennamen und Schlüsselwörtern durch die Attribute Adresse und Länge festgelegt ist. Bei virtuellen Adressen liegen die Bereichsgrenzen zwischen V'0' und der letzten Adresse des virtuellen Speichers (V'7FFFFFFF').
Für eine CSECT bzw. einen COMMON als Speicherobjekt ergeben sich die Bereichsgrenzen aus Anfangs- und Endadresse der CSECT oder des COMMON(siehe AID-Basishandbuch [1]).

Bereichsüberprüfung

AID überprüft bei Adressversatz, Längenmodifikation und bei *empfänger* in einem %MOVE, ob die Bereichsgrenzen der angesprochenen Speicherobjekte überschritten werden und gibt im Fehlerfall eine entsprechende Meldung aus.

Benutzerbereich

ist der Bereich des virtuellen Speichers, der vom geladenen Programm samt allen seinen konnektierten Subsystemen belegt ist. Er entspricht dem Bereich, der durch das Schlüsselwort %CLASS6 bzw. %CLASS6ABOVE und %CLASS6BELOW repräsentiert wird.

CSECT-Informationen

stehen in der Objekt-Strukturliste.

Datenname

steht für alle Namen, die im Quellprogramm für Daten vergeben wurden, also für alle Variablen und Konstanten. Auf Elemente von Tabellen können Sie sich wie in der jeweiligen Programmiersprache über einen Index beziehen.

Datenraum

Es gibt die Möglichkeit, neben dem Programmraum weitere Adressräume für Daten, die Datenräume (data spaces), zu nutzen. Speicherobjekte, die sich in einem Datenraum befinden, können auf Maschinencode-Ebene über eine virtuelle Adresse mit ALET- oder SPID-Qualifikation angesprochen werden. Die Adressierung innerhalb eines solchen Datenraums ist über die Zugriffsregister realisiert. Bei eingeschaltetem AR-Modus wird bei der Adressumsetzung in einem Befehl das zum Basisregister korrespondierende Zugriffsregister mit ausgewertet. Siehe Handbuch "Makroaufrufe an den Ablaufteil".

Datentyp

Gemäß dem im Quellprogramm deklarierten Datentyp ordnet AID allen Datenelementen einen AID-Speichertyp zu:

- binär (≙ %X)
- character (≙ %C)
- numerisch, wobei nicht alle Datentypen, die in der jeweiligen Programmiersprache numerisch behandelt werden, auch für AID vom Speichertyp numerisch sind (siehe hierzu die einzelnen sprachspezifischen AID-Handbücher).

Jedem Speichertyp entspricht ein Ausgabetyp, wie das Datenelement von %DISPLAY bzw. %SDUMP (symbolisches Testen) ausgegeben wird.

Eingabepuffer

AID hat einen internen Eingabepuffer. Reicht er für die Aufnahme der Eingabe eines Kommandos nicht aus, wird das Kommando mit einer Fehlermeldung als zu lang abgewiesen. Sie müssen dann das Kommando oder die Kommandofolge kürzen bzw. die Funktionen auf mehrere Kommandos aufteilen.

ESD

(External **S**ymbol **D**ictionary) ist das Verzeichnis der Externbezüge eines Objektmoduls/Bindemoduls (OM). Es wird vom Compiler erstellt. Hierin sind unter anderem Informationen über CSECTs, DSECTs und COMMONs enthalten. Der Binder greift auf dieses Verzeichnis zu, wenn er die Objekt-Strukturliste/Externadressbuch erzeugt.

ESV

(**E**xternal **S**ymbol **V**ector) ist das Verzeichnis der Externbezüge eines Bindelademoduls (LLM). (siehe auch ESD).

Externadressbuch

Auf Basis des ESV (**E**xternal **S**ymbols **V**ector) erstellt der BINDER das Externadressbuch, wenn seine Erzeugung nicht unterdrückt wird.
Wird das Externadressbuch später mitgeladen, ohne dass auch die LSD mitgeladen werden, so kann das Kommando %SDUMP %NEST benutzt werden, um die aktuelle Aufrufhierarchie auszugeben

globale Einstellungen

AID stellt Ihnen Kommandos zur Verfügung, mit denen Sie das Verhalten von AID Ihren Testerfordernissen anpassen können, die Ihnen die Adressierung erleichtern oder Schreibarbeit ersparen. Die Voreinstellungen gelten während der gesamten Testsitzung (siehe %AID, %AINT, %BASE, %OUT und %QUALIFY) bzw. bis zu ihrer nächsten Änderung.

Index

ist ein Teil eines Adressoperanden. Mit einem Index wird die Position eines Tabellenelements bestimmt. Er kann wie in der Programmiersprache angegeben werden oder durch einen arithmetischen Ausdruck, aus dem AID den Wert des Index errechnet.

Kommandofolge

Mehrere Kommandos werden mit Semikolon (;) zu einer Folge verbunden, die von links nach rechts abgearbeitet wird. Wie im Subkommando darf eine Kommandofolge AID- und BS2000-Kommandos enthalten. Nicht zugelassen in Kommandofolgen sind die AID-Kommandos %AID, %BASE, %DUMPFILE, %HELP, %OUT, %QUALIFY und die im AID-Basishandbuch [1] im Anhang, aufgelisteten BS2000-Kommandos.
Enthält eine Kommandofolge eines der Kommandos zur Ablaufsteuerung, wird die Kommandofolge an der Stelle abgebrochen und das Programm gestartet (%CONTINUE, %RESUME, %TRACE) oder angehalten (%STOP). Nachfolgende Kommandos aus der Kommandofolge werden nicht mehr ausgeführt.

Kommandomodus

Mit Kommandomodus wird in den AID-Handbüchern der EXPERT-Modus der SDF-Kommandosprache bezeichnet. Falls Sie gerade in einem anderen Modus `(GUIDANCE={MAXIMUM | MEDIUM | MINIMUM | NO})` arbeiten, sollten Sie mit Kommando `MODIFY-SDF-OPTIONS GUIDANCE=EXPERT` in den EXPERT-Modus umschalten, wenn Sie AID-Kommandos eingeben wollen.
AID-Kommandos verfügen nicht über eine SDF-Syntax:

- Operanden werden nicht über Menüs abgefragt.
- Im Fehlerfall gibt AID eine Fehlermeldung aus, führt aber keinen Korrekturdialog.

Im EXPERT-Modus fordert Sie das System mit "/" zur Kommandoeingabe auf.

Konstante

Eine Konstante repräsentiert einen Wert, der nicht über eine Adresse im Programmspeicher hinterlegt ist.
Zu den Konstanten gehören die im Quellprogramm definierten symbolischen Konstanten, die Ergebnisse von Längenselektion, Längenfunktion und Adressselektion sowie die Anweisungsnamen und die Source-Referenzen.
Eine Adresskonstante repräsentiert eine Adresse. Adresskonstanten sind Anweisungsnamen, Source-Referenzen und das Ergebnis einer Adressselektion.
Eine Adresskonstante kann in einer komplexen Speicherreferenz nur vor einem Pointer-Operator (->) eingesetzt werden.

LIFO

Last **I**n **F**irst **O**ut; Treffen an einem Testpunkt (%INSERT) oder bei Auftreten eines Ereignisses (%ON) Anweisungen aus verschiedenen Eingaben zusammen, so werden die zuletzt eingegebenen zuerst abgearbeitet. Siehe Subkommandokettung, AID-Basishandbuch [1].

Lokalisierungsinformation

Die **statische** Programmverschachtelung zu der angegebenen Speicherstelle gibt Ihnen AID aus, mit
%DISPLAY %HLLOC(speicherref) für die **symbolische Ebene**
%DISPLAY %LOC(speicherref) für die **Maschinencode-Ebene**.
Im Gegensatz dazu erhalten Sie die **dynamische** Programmverschachtelung, die sogenannte Aufrufhierarchie zur aktuellen Programmunterbrechungsstelle mit %SDUMP %NEST.

LSD

List for **S**ymbolic **D**ebugging ist ein Verzeichnis der im Modul definierten Daten- und Anweisungsnamen. Ebenso sind dort die vom Compiler erzeugten Source-Referenzen hinterlegt. Die LSD-Sätze werden vom Compiler erzeugt und im Bindemodul hinterlegt. AID holt sich hieraus die Informationen zur symbolischen Adressierung.

Namensraum

umfasst alle zu einem Programmteil in den LSD-Sätzen verzeichneten Daten- und Anweisungsnamen.

Objekt-Strukturliste

Wird die Objekt-Strukturliste später mitgeladen, ohne dass auch die LSD mitgeladen werden, so kann das Kommando %SDUMP %NEST benutzt werden, um die aktuelle Aufrufhierarchie auszugeben (siehe auch Externadressbuch).
Dabei ist zu berücksichtigen, dass dieser Ausgabe alle Informationen fehlen, für die LSD notwendig wären wie z.B. Source-Referenzen.

Pointer-Operator

heißt die Zeichenfolge ->, die Sie in einem Adressoperanden schreiben, wenn der Inhalt eines Speicherobjektes oder der Wert einer Konstanten zur indirekten Adressierung herangezogen wird (siehe AID-Basishandbuch, Kapitel 7.2.4.2 [1]). Bei indirekter Adressierung wird der Adressierungsmodus berücksichtigt.

Programmraum

ist der Adressraum, in dem das Programm abläuft, der aber auch Daten enthält. Bei Programmen im AR-Modus gibt es noch zusätzlich den Datenraum.

Programmzustand

AID unterscheidet drei Programmzustände, in denen sich das zu testende Programm befinden kann:

1. Das Programm steht.
   %STOP-Kommando oder K2-Taste unterbrechen ein laufendes Programm. Außerdem wird das Programm unterbrochen, wenn ein %TRACE abgearbeitet ist oder wenn die Bedingung, die mit dem Operanden *steuerung* (%INSERT, %ON) vereinbart wurde, zur Unterbrechung des Programms geführt hat. Die Task befindet sich im Kommandomodus.
2. Das Programm läuft **ohne** Ablaufverfolgung.
   Das Programm wurde mit START-EXECUTABLE-PROGRAM geladen und gestartet oder mit %RESUME gestartet oder fortgesetzt. Ist kein %TRACE vereinbart kann dazu auch %CONTINUE verwendet werden.
3. Das Programm läuft **mit** Ablaufverfolgung.
   %TRACE startet ein Programm oder setzt es fort. Der Programmablauf wird entsprechend der Vereinbarungen im %TRACE protokolliert. %CONTINUE bewirkt dasselbe, wenn noch ein %TRACE aktiv ist.

Qualifikation

Mit Qualifikationen können Sie eine Speicherstelle ansprechen, die nicht im AID-Arbeitsbereich liegt oder darin nicht eindeutig ist. Die **Basisqualifikation** legt fest, ob die Speicherreferenz im geladenen Programm oder in einem Speicherabzug liegt. **Bereichsqualifikationen** geben den Pfad zu dem Programmteil an, in dem eine Speicherreferenz liegt oder begrenzen die Wirkung eines Kommandos auf den damit bezeichneten Bereich. Wenn ein Operand durch eine Qualifikation überbestimmt ist (d.h. die Qualifikation ist überflüssig oder widersprüchlich), wird sie ignoriert. Das ist z.B. der Fall, wenn zu einer virtuellen Adresse eine Bereichsqualifikation angegeben wird.

Source-Referenz

bezeichnet eine ausführbare Anweisung. Sie wird mit S'nummer/name' angegeben. *nummer/name* wird vom Compiler erzeugt und in den LSD-Sätzen hinterlegt.

SPID

(**S**pace Identification) ist ein systemweit eindeutiges Kennzeichen für einen Datenraum. Die SPID wird beim Anlegen eines Datenraumes vergeben.

Speicherobjekt

besteht aus einer bestimmten Anzahl von zusammenhängenden Bytes im Speicher. Auf Programmebene sind das die Daten des Programms, sofern ihnen ein Speicherbereich zugewiesen ist, und der Befehlscode. Außerdem gehören alle Register, der Befehlszähler sowie alle anderen Bereiche, die nur über Schlüsselwörter angesprochen werden können, ebenfalls zu den Speicherobjekten.
Keine Speicherobjekte hingegen sind alle im Programm definierten Konstanten, die Anweisungsnamen, Source-Referenzen, die Ergebnisse von Adressselektion, Längenselektion und Längenfunktion und die AID-Literale. Sie repräsentieren einen Wert, der nicht verändert werden kann.

Speicherreferenz

Mit einer Speicherreferenz sprechen Sie ein Speicherobjekt an. Es gibt einfache und komplexe Speicherreferenzen.
Einfache Speicherreferenzen sind virtuelle Adressen, eine abschließende C/COM-Qualifikation, Namen, zu denen AID sich die Adresse aus den LSD-Informationen holen kann, und Schlüsselwörter. Anweisungsnamen und Source-Referenzen sind in den AID-Kommandos %CONTROLn, %DISASSEMBLE, %INSERT, %JUMP, %REMOVE und %TRACE als Speicherreferenz erlaubt, obwohl es nur Adresskonstanten sind.
Mit **komplexen** Speicherreferenzen geben Sie AID eine Vorschrift an, wie die gewünschte Adresse errechnet werden soll und welcher Typ und welche Länge gelten sollen. Folgende Operationen können in einer komplexen Speicherreferenz vorkommen:

- Adressversatz.
- indirekte Adressierung
- Typmodifikation
- Längenmodifikation
- Adressselektion

Speichertyp

ist entweder der Datentyp, der im Quellprogramm festgelegt wurde oder der durch Typmodifikation gewählte. AID kennt die allgemeinen Speichertypen %X, %C, %E, %P, %D, %F, %A und die Speichertypen zur Interpretation von Maschinenbefehlen %SX und %S (siehe %SET und AID-Basishandbuch [1]).

Subkommando

ist ein Operand der Überwachungskommandos %CONTROLn, %INSERT, %ON. Ein Subkommando besteht aus einem Kommandoteil, dem wahlweise ein Name und eine Bedingung vorangestellt sein kann. Der Kommandoteil kann aus einem einzelnen Kommando oder aus einer Kommandofolge bestehen. Er kann AID- und BS2000-Kommandos enthalten. Jedes Subkommando hat einen Durchlaufzähler. Wie eine Ausführungsbedingung formuliert wird, wie Name und Durchlaufzähler vergeben und angesprochen werden, und welche Kommandos innerhalb von Subkommandos nicht erlaubt sind, ist im AID-Basishandbuch [1] beschrieben.
Der Kommandoteil des Subkommandos wird dann ausgeführt, wenn die Überwachungsbedingung des entsprechenden Kommandos (*kriterium*, *testpunkt*, *ereignis*) zutrifft und die eventuell definierte Ausführungsbedingung erfüllt ist.

Unterbrechungsstelle

Die Adresse, an der ein Programm unterbrochen wurde, wird Unterbrechungsstelle genannt. Aus der STOP-Meldung können Sie entnehmen, an welcher Adresse und in welchem Programmteil die Unterbrechungsstelle liegt. Dort wird das Programm fortgesetzt. Für COBOL85- und FOR1-Programme können Sie mit %JUMP eine andere Fortsetzungsadresse vereinbaren.

Zugriffsregister

%nAR, $0 \leq n \leq 15$. Die Zugriffsregister sind parallel zu den Mehrzweckregistern vorhanden. Sie werden zur Adressierung von Datenräumen benötigt. In ihnen ist ein ALET (access list entry token) eingetragen, der über die Zugriffsliste auf einen Datenraum verweist. Wenn der AR-Modus eingeschaltet ist, werden die Zugriffsregister bei der Adressumsetzung mit ausgewertet.

Literatur

Die Handbücher finden Sie im Internet unter *http://manuals.ts.fujitsu.com*. Handbücher, die mit einer Bestellnummer angezeigt werden, können Sie auch in gedruckter Form bestellen.

[1] **AID** (BS2000)
Advanced Interactive Debugger
Basishandbuch
Benutzerhandbuch

[2] **AID** (BS2000)
Advanced Interactive Debugger
Testen von COBOL-Programmen
Benutzerhandbuch

[3] **AID** (BS2000)
Advanced Interactive Debugger
Testen von FORTRAN-Programmen
Benutzerhandbuch

[4] **AID** (BS2000)
Advanced Interactive Debugger
Testen unter Posix
Benutzerhandbuch

[5] **AID** (BS2000)
Advanced Interactive Debugger
Testen von ASSEMBH-Programmen
Benutzerhandbuch

[6] **AID** (BS2000)
Advanced Interactive Debugger
Testen von C/C++ - Programmen
Benutzerhandbuch

[7] **AID** (BS2000)
Advanced Interactive Debugger
Tabellenheft
Benutzerhandbuch

[8] BS2000 OSD/BC
Benutzer-Kommandos (SDF-Format)
Benutzerhandbuch

[9] BS2000 OSD/BC
Makroaufrufe an den Ablaufteil
Benutzerhandbuch

[10] BS2000 OSD/BC
Programmiersystem
Technische Beschreibung

[11] **ASSEMBH**
Beschreibung

[12] **ASSEMBH**
Benutzerhandbuch

[13] **XHCS**
8-bit-Code- und Unicode-Unterstützung im BS2000
Benutzerhandbuch

Stichwörter

T