

**Anschluss des Siemens-  
Vektorprozessorsystems an das  
BS2000**

**SAVE, Heidelberg**

**März 1987**

Stefan Bürger

SIEMENS AG  
D ST SP 343  
Otto-Hahn-Ring 6

D-8000 München 83

Joachim Backes

Regionales  
Hochschulrechenzentrum  
Kaiserslautern

Postfach 3049  
D-6750 Kaiserslautern

## Inhaltsverzeichnis

1. Kurzfassung.....	3
2. Einleitung.....	3
3. Die Kopplungskomponente.....	5
3.1 Auftragsverbund.....	5
3.2 Dateitransfer.....	6
3.3 Kopplungsgrunddienste.....	7
4. Portierung des FORTRAN77-Systems.....	8
4.1 FORTRAN77-Komponenten im MSP und deren Verwendung.....	8
4.2 FORTRAN77-Komponenten im BS2000 und deren Verwendung.....	9
4.3 Umstellung des FORTRAN77-Systems.....	10
4.4 Status des Projektes und Zeitplan.....	10
5. Benutzerschnittstellen.....	11

## 1. Kurzfassung

Im Rahmen dieses Vortrages sollen die Techniken aufgezeigt werden, mit deren Hilfe die Vektorprozessor-Familie VP (VP 30 bis hinauf zum VP 400) mit ihrem gemeinsamen Betriebssystem VSP an ein BS2000-System angeschlossen werden können. Dabei ergibt sich eine Gliederung in drei Teilprojekte, die praktisch unabhängig voneinander sind:

- Kopplung BS2000  $\Leftrightarrow$  VSP
- Portierung des FORTRAN77-Systems in das BS2000
- Implementierung einer komfortablen BS2000-Benutzerschnittstelle

## 2. Einleitung

Das Betriebssystem VSP des Vektorprozessors ist ein mit neuen Features versehenes Derivat aus dem Betriebssystem MSP der Großrechnerfamilie 7.8xx. In mehreren Punkten unterscheiden sich beide Systeme jedoch wesentlich:

- Das VSP enthält gegenüber dem MSP neue Funktionen sowohl zur Unterstützung der Vektorprozessor-Hardware und des VP-Arbeitsspeichers wie auch zur Auswahl des VP-Prozessors je Job-Step (VJCS).
- Das VSP wurde gegenüber dem MSP auf jene Funktionen reduziert, die notwendig sind, um VP-Jobs bei optimaler Ausnutzung der Rechner-Ressourcen ausführen zu können. Daher sind Funktionen, die zur Durchführung eines interaktiven Betriebes oder zum Ausdrucken von Ergebnissen notwendig sind, nicht implementiert.
- Die VP-Familie ist vom Anwender ausschließlich im Rahmen von FORTRAN-Programmen nutzbar, d.h. Programme müssen in FORTRAN77 geschrieben und vom FORTRAN77/VP-Compiler übersetzt werden.
- Programmerstellung, Tests, Verwaltung, Kommunikation und Aufbereitung der Ergebnisse werden auf einem dem VP vorgeschalteten Front-End-Prozessor (FEP) mit dem System MSP oder MVS durchgeführt. Für die Kopplung der Systeme über gemeinsame Platte und/oder Kanalverbindung stehen derzeit die in der MSP/MVS-Welt üblichen Konzepte des lokalen Verbunds wie JES/MAS, JES/E oder NJE zur Verfügung.

Dieses Gesamtmodell "Aufbereitungsmaschine-Produktionsmaschine", als ein homogener Verbund realisiert, muss durch Integration des VP-Systems in eine BS2000-Konfiguration portiert werden. Die Alternative, durch Hinzunahme der reinen VP-Hardware eine BS2000-Implementierung auf VP-Basis durchzuführen, schied aus terminlichen Gründen (vorläufig) aus.

Einen wesentlichen Unterschied zum MSP-VSP-Modell darf man jedoch nicht übersehen: Ist hier der Verbund homogen, so beim BS2000 heterogen. Dies bedeutet insbesondere, dass für die VSP-Auftragsschnittstelle, für die Interpretation von VSP-Meldungen und für den Zugriff auf Daten der VP-Platten nicht die originären Sprachmittel des BS2000 funktionie-

ren. Im Unterschied zum MSP-Benutzer muss beim VSP-Einsatz der BS2000-Anwender mit zusätzlichen Schnittstellen eines Fremdsystemes konfrontiert werden.

Es schälen sich die beiden Schwerpunkte heraus:

- Die Kopplung des Vektorprozessors VP unter VSP an einen Rechner des Siemens-Systems 7.5xx unter BS2000 zu einem heterogenen Verbund. Die Realisierung einschließlich der Benutzerschnittstellen wird vom Regionalen Hochschulrechenzentrum Kaiserslautern (RHRK) durchgeführt.
- Die Portierung des gesamten FORTRAN77-Systemes vom MSP in das BS2000, bestehend aus den FORTRAN77- und FORTRAN77/VP-Compilern, den Laufzeitsystemen, den Unterprogrammibliotheken SSLII und SSLII/VP sowie den Utilities für Test und Tuning. Dieser Teil obliegt der Siemens AG.

Die Implementierung der Schnittstellen erfolgt unter Beachtung folgender Prinzipien und Randbedingungen:

- Das BS2000 verhält sich dem VSP gegenüber wie ein MSP oder MVS, damit keine Eingriffe in das VSP erforderlich werden. Dadurch sind zusätzliche Komponenten im BS2000 für die Bedienung der Kopplungshardware und zur Unterstützung von Jobtransfer und Dateizugriff erforderlich.
- Große Datenmengen liegen auf Platten vom Typ 3380, die als *Shared DASD* (Direct Access Storage Device) dem VSP und BS2000 gemeinsam sind, bzw. es erfolgt der Austausch großer Datenmengen über solche gemeinsamen Platten.
- Für den Standardfall des VP-Einsatzes, d.h. vektorisiertes Programm zum Produktionslauf an das VSP übergeben und auf die Ergebnisse warten, kann der Benutzer fast ohne zusätzliche VSP-Kenntnisse ähnlich wie im BS2000 verfahren.
- Dem versierten Anwender, der sich in Einzelheiten dieses speziellen Rechnerverbundes einarbeitet, stehen die VSP-Leistungen uneingeschränkt zur Verfügung.
- Alle neuen Benutzerschnittstellen sind als Schnittstellen eines BS2000-Produktes mit der BS2000-Kommandosprache abgestimmt, d.h. nach SDF-Regeln gebildet, mit dem Tool SDF-A erstellt und der Siemens-internen Qualitätskontrolle unterworfen.
- Die BS2000-VP-Benutzerschnittstelle ist so angelegt, dass außer FORTRAN auch andere Compilersysteme (wie z.B. PASCAL) einbettbar sind.
- Die neuen Funktionen laufen im BS2000 ausschließlich als nichtprivilegierte Software ab.
- Die von den FORTRAN77-Compilern generierten Objektmoduln werden im BS2000 in PLAM-Bibliotheken abgelegt und vom Binder TSOSLNK zusammengebunden.

- Der VP ist gegenüber dem BS2000 als "wertvolleres" Betriebsmittel anzusehen. Deshalb werden möglichst viele Funktionen in das BS2000 verlagert.
- Zugangsrechte zum VSP werden vorrangig im BS2000 verwaltet.
- Nicht zu übersehen sind aber auch die nachstehend aufgeführten administrativen Probleme:
  - Die BS2000-seitige Verwaltung des VSP wird so gestaltet, dass ein minimaler Entwicklungsaufwand erforderlich ist. Administrative Programme wie Statistiken oder Datensicherung laufen nach Möglichkeit im VSP direkt ab. Insbesondere muss der VP immer ausreichend konfiguriert sein, z.B. mit Bandmaschinen.
  - Für die Wartung liegen zwei Systeme mit unterschiedlichen Wartungsschnittstellen vor. Da das originale VP-Wartungskonzept die Existenz einer MSP-Kopplung für bestimmte Wartungsvorgänge voraussetzt, sind technische und organisatorische Probleme der VP/VSP-Wartbarkeit unter den hier geänderten Konfigurationsbedingungen zu klären.

### 3. Die Kopplungskomponente

#### 3.1 Auftragsverbund

Die drei standardmäßig angebotenen Softwareprodukte für den Auftragsverbund zwischen VSP-System und FEP sind

- NJE über CTC (Channel To Channel Adapter),
- JES/MAS über einen gemeinsamen Spool,
- JES/E über einen gemeinsamen Spool und eine zusätzliche Kanalkopplung,

von denen je nach Einsatzfall eine Variante auszuwählen ist, wobei im VSP jedoch nicht alle Funktionen verfügbar sind.

Eine Nachbildung von JES/MAS oder JES/E im BS2000 verbietet sich aus lizenzrechtlichen Gründen, ein NJE-Einsatz ist nicht empfehlenswert, da eine CTC-Kopplung den VP stark belastet: auch die Übertragung großer Datenmengen kann nur durch den VP hindurch erfolgen.

Die Konsequenz aus diesen Restriktionen ist die Implementierung eines eigenen Protokollens, kurz JEF2000 (Job Entry Function für BS2000-VSP-Kopplung) genannt.

JEF2000 setzt sich aus einer BS2000- und einer VSP-Komponente zusammen. Beide kommunizieren über die Shared DASD mittels einer (konsequenterweise dann auch vom BS2000 aus erreichbaren) Datei, die quasi als logischer Kanal operiert. JEF2000/VSP und JEF2000/BS2000 sind schreibende Besitzer je einer Hälfte der Datei (die gerade einen kompletten Zylinder belegt mit einer Satzlänge, die 2 Sätze je Spur zulässt); auf die andere

Hälfte wird jeweils nur lesend zugegriffen. Die Sätze dienen als Container zum Austausch von Protokollelementen.

Protokollelemente wie "Beginn Job-Eingabe", "Fortsetzung Job-Eingabe", "Beginn Ablaufprotokoll" oder "Ende Ablaufprotokoll" dienen dem Auftragstransfer, "VSP-System-Kommando", "Antwort VSP-System-Kommando" der Jobverwaltung. Spezielle weitere Protokollelemente steuern den Datenfluss über die Koppeldatei, um z.B. Überholvorgänge zu verhindern oder bei Restart eines Partners JEF2000 in die Lage zu versetzen, den Job-Input oder -Output korrekt neu einzuleiten oder fortzusetzen.

Der Submit-Vorgang wird vom BS2000 über /ENTER- bzw. /CALL-VECTOR-JOB eingeleitet, das Ablaufprotokoll kann wahlweise ausgedruckt oder in einer BS2000-Datei abgelegt werden. /SHOW-VECTOR-JOB-STATUS informiert über den Zustand der VSP-Aufträge, mit /CANCEL-VECTOR-JOB kann ein VSP-Auftrag abgebrochen werden. Über ein Interfaceprogramm kommunizieren die Kommandos mit JEF2000/BS2000.

### 3.2 Dateitransfer

Während die Betriebssysteme VSP (und MSP) physikalische Sätze auf den Plattenspeichern mit variabler Länge im CKD (=Count Key Data)-Format schreiben und sich damit wie das Betriebssystem MVS verhalten, schreibt das BS2000 grundsätzlich physikalische Blöcke mit der konstanten Länge von 2 KByte im FBA (=Fixed Block Architecture)-Format. Bereits hieraus ergibt sich, dass die Plattenspeicher - ganz unabhängig von Dateistruktur, Interncodes usf. - zwischen diesen beiden Welten total inkompatibel sind, obwohl auch in der MVS-Welt das FBA-Format bekannt ist und genutzt wird.

Aus diesem Grund ist es erforderlich, zwischen den Dateiformaten des BS2000 einerseits und des MSP/MVS andererseits eine Übergangsmöglichkeit zu schaffen. Hierbei ist ab der Systemversion 8.5 des BS2000 nicht mehr die Hardware das zentrale Problem, denn durch die Implementierung des /370-Kanales in der BS2000-Welt sind hardwaremäßig gemeinsame Plattenspeicher in den beiden Systembereichen anschließbar. Für die darauf aufbauende Software sind sehr unterschiedliche Lösungsansätze denkbar:

1. Implementierung der MSP/MVS-Zugriffsmethoden im BS2000,
2. Direkte Kopie von/zum BS2000-Dateien auf/von VP-Platten,
3. Benutzung der JEF2000-Kopplung zum Filetransfer innerhalb des Auftragsverbundes.

Methode (1) ist bei weitem mit dem größten Implementierungsaufwand verbunden und mit vertretbarem Aufwand und Terminvorgaben nicht realisierbar. Das genaue Gegenteil lässt sich von Ansatz (3) sagen. Hier können Teile des Produktes FTU (File Transfer Unit) verwendet werden. Für größere Dateien wird aber der dynamische Transportaufwand so groß, dass das teure Betriebsmittel VP über Gebühr strapaziert wird; darüberhinaus beeinflusst die Belastung der Plattenkanäle durch den mehrfachen Transport die VSP-Systemleistung deutlich. Als Vorablösung jedoch wird diese Variante übergangsweise am RHRK eingesetzt.

Als endgültige Lösung wird unter dem Kürzel COPY2000 im BS2000 die Möglichkeit (2) als Dienst angeboten, der es erlaubt, DVS-Sätze des BS2000 zu lesen, in die entsprechende Form von CKD-Spuren zu bringen und diese dann direkt auf die gemeinsam erreichbaren Platten zu schreiben, deren Verwalter das VSP ist. Sinngemäß das gleiche gilt auch für die Gegenrichtung. Zu Gunsten eines effizienten Ablaufes und vertretbaren Implementierungs- und Lernaufwandes seitens der Benutzer sind einige Einschränkungen gegenüber allen denkbaren Optionen zu machen:

- Es werden nur komplette Dateien bzw. Bibliothekselemente transferiert,
- Im Ziel bereits vorhandene Dateien bzw. Elemente werden überschrieben,
- Die Dateiattribute in beiden Systemen müssen sinnvoll aufeinander abbildbar sein,
- Es werden nur auf den untersten Protokollebenen Korrekturversuche nach Fehler unternommen,
- Die erforderlichen Berechtigungsabprüfungen, Zugriffskoordination usf. werden über einen per JEF2000 im VSP kreierte Standardauftrag abgewickelt und nicht von COPY2000 selbst,
- VSP-Dateien können vom BS2000 aus nicht direkt eingerichtet, verlängert oder verkürzt werden,
- COPY2000 führt *keine* Katalogzugriffe auf VSP-Platten durch.

### 3.3 Kopplungsgrunddienste

Wie bereits ausgeführt, erfolgt die Kommunikation beider Systeme über Plattenspeicher, auf die beiderseits zugegriffen werden kann (Shared DASD).

Auf Seite des VSP werden diese Platten in üblicherweise über das Data Management System (DMS) angesprochen. Im BS2000 dagegen sind es keine Platten der BS2000-Dateiverwaltung, sie werden vielmehr von einer Software betrieben, die eigens für die Kopplung entwickelt wurde.

Die unterste Ebene wird von der "Abstract Device Access Method" (ADAM) realisiert, die logische Gerätebefehle in CCW-Ketten umsetzt und diese dann zum Ablauf bringt. Die ADAM-Aufrufe sind in ein zentrales Programm eingebunden, den *Disk Transfer Module* (DTM), der alle gemeinsamen Plattenspeicher vom BS2000 her betreibt. Über DTM sind im Sinne einer Protokollhierarchie die beiden getrennten Funktionsbereiche JEF2000 und COPY2000 angesiedelt, die ihrerseits über Fast Intertask Communication (FITC) mit den Benutzerinterfaces verkehren, welche die VECTOR-Kommandos realisieren.

Die Benutzer stellen an die Komponenten JEF2000 und COPY2000 nur Aufträge zum Job- bzw. Dateitransfer. Sie verkehren dazu mit der zentralen JEF- bzw. COPY-Task. Zusätzlich kreierte die COPY-Zentralkomponente benutzerspezifische COPY-Subtasks, welche dann auf den BS2000-Dateien satzweise und auf den VSP-Dateien spurweise arbeiten (bei JEF werden diese Aufgabe von der Zentraltask durchgeführt!). Sie führen ihre Aufgaben parallel und unabhängig voneinander durch. Die zentrale COPY-Komponente dagegen besitzt keine

Schnittstellen zum DTM, sondern nur zu den Subtasks, die ihrerseits DTM-Schnittstellen haben. Dies hat Vorteile

- unter dem Schutz- und Sicherheitsaspekt, dass diejenigen Modulen, die Benutzer kontakt haben, keinen DTM-Kontakt haben,
- bei langfristigen Wartezuständen auf BS2000-Wechselgeräte,
- durch die geringere Anzahl von Kontakten zwischen Benutzer und COPY-Tasks.

## 4. Portierung des FORTRAN77-Systems

### 4.1 FORTRAN77-Komponenten im MSP und deren Verwendung

Die Entwicklung von FORTRAN77-Programmen für den Vektorprozessor erfolgt mit dem FORTRAN77-System des MSP, bestehend aus folgenden Komponenten:

- FORTRAN77-Compiler zur Erzeugung von skalarem Objektcode mit zugehörigem (MSP-)Laufzeitsystem,
- FORTRAN77/VP-Compiler zur Erzeugung von vektorisiertem Objektcode mit zugehörigem (VSP-)Laufzeitsystem,
- SSLII (Scientific Subroutine Library) mit wissenschaftlichen Unterprogrammen in der skalaren Version,
- SSLII/VP mit wissenschaftlichen Unterprogrammen in der vektorisierten Version,
- TESTFORT77 zur interaktiven Diagnose,
- DOCK/FORT77 zur interaktiven Fehlersuche im Fullscreen-Modus,
- FORTUNE zur dynamischen Ablaufanalyse eines Programms und
- Interactive Vectorizer für eine Verbesserung der Vektorisierungsleistung.

Im allgemeinen wird die FORTRAN77-Programmentwicklung folgendermaßen durchgeführt: Zuerst wird das Programm mit dem skalaren FORTRAN77-Compiler übersetzt, mit den Modulen des skalaren Laufzeitsystems zu einem ablauffähigen Programm gebunden und getestet. Für die Diagnose von Ablauffehlern werden TESTFORT77 bzw. DOCK/FORT77 als Testhilfen eingesetzt. Nach erfolgreichem Test kann das Programm mit FORTUNE dynamisch analysiert werden, um besonders zeitintensive Teile des Programmes zu entdecken. Diese Programmteile können vom Benutzer optimiert und anschließend neu ausgetestet werden.

Das soweit ausgetestete und optimierte Programm wird für den Ablauf im Vektorprozessor mit dem FORTRAN77/VP-Compiler übersetzt. Der FORTRAN77/VP-Compiler erzeugt aus diesem Programm ein vektorisiertes und für den Vektorprozessor optimiertes Objekt. Die Vektorisierung erfolgt, ohne dass Änderungen am bestehenden Programm vorgenommen werden müssen, wie es bei einigen Compilern anderer Hersteller (z.B. durch Einfügen spezieller Vektorisierungsdirektiven) notwendig ist.



Um weitere Verbesserungen in der Vektorisierung zu erreichen, kann man mit dem Interactive Vectorizer dem FORTRAN77-System zusätzliche Informationen wie etwa die TRUE/FALSE-Ratio bei IF-Abfragen bereitstellen. Die vektorisierte Version des Objektes wird mit den Laufzeitsystem- und ggfs. SSLII/VP-Moduln zu einem im Vektorprozessor ablauffähigen Programm gebunden.

## 4.2 FORTRAN77-Komponenten im BS2000 und deren Verwendung

Damit die gesamte FORTRAN77-Programmentwicklung mit Compilieren, Binden, Ablauf und Test sowie Tunen im BS2000-Frontend-System durchgeführt werden kann, müssen dort folgende Komponenten angeboten werden:

- Skalarcompiler mit Laufzeitsystem,
- vektorisierender Compiler+vektorisertes Laufzeitsystem als bindefähige Moduln,
- Testhilfanschluss (AID),
- SSLII, ablauffähig in der skalaren Version und als bindefähige Moduln in der vektorisierten Version,
- FORTUNE,
- Interactive Vectorizer.

Als Skalarcompiler ist im BS2000 zwar auch der FOR1 verfügbar, es sind jedoch erhebliche Unterschiede im erweiterten Sprachumfang von FOR1 und FORTRAN77-Compiler festzustellen. Deswegen ist es im Sinne der Benutzerfreundlichkeit besser, beide Compiler im BS2000 anzubieten. Die ohnehin notwendige Portierung des vektorisierenden Compilers umfasst praktisch die Portierung des skalaren Compilers, zusätzlich muss das skalare Laufzeitsystem für das BS2000 adaptiert werden.

Bei der Übersetzung legen die Compiler die generierten Moduln in PLAM-Bibliotheken ab. Dazu wird ihr Format durch einen in den Compiler integrierten Modulkonverter in BS2000-Format transformiert, damit sie vom Binder TSOSLNK gebunden werden können. Zum Ablauf im BS2000 sind aufgrund unterschiedlicher Systemeigenschaften noch geringfügige Änderungen am Objektcode notwendig. Die SSLII wird für skalare Programmversionen ins BS2000 übertragen.

Für Programmtest und Diagnose wird ein AID-Anschluss des FORTRAN77-Compilers implementiert. Eine alternativ mögliche Portierung der MSP-Testhilfen TESTFORT77 bzw. DOCK/FORT77 ist wegen starker Systemabhängigkeiten schwieriger zu realisieren. Da AID ein Standardprodukt ist, mit dem der BS2000-Benutzer vertraut ist, wurde diese Lösung favorisiert.

Wie im MSP wird auch im BS2000 ein getestetes FORTRAN77-Programm mit dem Tuningtool FORTUNE analysiert, um besonders zeitintensive Programmteile zur weiteren Optimierung zu erkennen. Nach dieser Optimierung wird es durch den FORTRAN77/VP-Compiler vektorisiert, wobei durch den Einsatz des Interactive Vectorizer letzte Verbesserungen bei der Vektorisierung erzielt werden können.

Beim Interactive Vectorizer wird aus zeitlichen Gründen die maskengesteuerte Dialogführung nicht vollständig unterstützt werden können. Es wird eine einfachere Benutzerschnittstelle implementiert, mit der aber der vollständige Funktionsumfang des Tuningtools verfügbar gemacht wird.

Um den VP soweit wie möglich von den skalaren Leistungen Compilieren, Binden usw. zu entlasten, werden auch die für den Ablauf im VP bestimmten Objekte im BS2000 zu einem Großmodul gebunden. Dieser muss allerdings vor dem Einsatz im VP durch einen Lademodulkonverter in das VSP-Format transformiert und im VSP nachgebunden werden, weil der dortige Binder Symboltabellen erzeugt, die der BS2000-Binder TSOSLNK nicht aufbauen kann. Dieses relativ komplizierte Verfahren dient der Entlastung des Vektorprozessors und ist hinter einem SDF-Kommando verborgen, so dass dem Anwender trotzdem eine einfache und komfortable Bedienung zur Verfügung steht.

### 4.3 Umstellung des FORTRAN77-Systems

Für die Umstellung des FORTRAN77-Systems liegen die Compiler und die Tuningtools als Assembler-Quellen, die wissenschaftlichen Unterprogrammibliotheken als FORTRAN-Quellen vor. Als wichtiges Ziel bei der Portierung muss beachtet werden, dass möglichst wenig Source-Änderungen vorgenommen werden, damit spätere Versionen der Komponenten wieder möglichst einfach zu portieren sind. Deswegen wurde folgende Technik gewählt:

- Die wichtigsten Änderungen betreffen die MSP-System-Makros. Ein MSP-SVC wird darin durch den Aufruf eines eigenen Servicemoduls ersetzt, der die Systemleistung im BS2000 erbringt.
- Funktionen wie Modulkonversion und AID-Anschluss werden als neue Phasen in die Compiler integriert.
- Änderungen in den Quellen bleiben auf das Notwendigste beschränkt, z.B. wenn Unterschiede zwischen MSP- und BS2000-Assembler eine Anpassung notwendig machen.

### 4.4 Status des Projektes und Zeitplan

Um möglichst früh Leistungen des FORTRAN77-Systems im BS2000 verfügbar zu machen, erfolgt die Portierung in nachstehender Reihenfolge:

- Portierung des skalaren und des vektorisierenden FORTRAN77-Compilers, d.h. Compilation im BS2000 ermöglichen.
- Adaption des skalaren Laufzeitsystems, damit Programme im BS2000 ablaufen können.
- Übertragung der Tuningtools FORTUNE und Interactive Vectorizer zur Optimierung von FORTRAN77-Programmen im BS2000.
- Implementierung des AID-Anschlusses für Test und Diagnose im BS2000

Zur Zeit (März 1987) ist die Portierung der zwei FORTRAN77-Compiler abgeschlossen, das skalare Laufzeitsystem wird gegenwärtig adaptiert. Die Arbeit am Interactive Vectorizer ist vor kurzem aufgenommen worden, die Lösung zum AID-Anschluss wird derzeit studiert.

Ende 1987 wird die Umstellung des skalaren Laufzeitsystems und des Interactive Vectorizers abgeschlossen sein. Das Tuningtool FORTUNE und der AID-Anschluss des FORTRAN77-Compilers werden ca. Mitte 1988 fertiggestellt. Von Mitte 1987 bis Ende 1988 erfolgt der Testeinsatz des FORTRAN77-Systems.

Nach Abschluss aller Teilprojekte ist ca. Ende 1988 der volle Funktionsumfang des FORTRAN77-Systems zur Entwicklung von Programmen für den Vektorprozessor im BS2000 verfügbar.

## 5. Benutzerschnittstellen

Wie bereits erwähnt, wird dem BS2000-Benutzer das Betriebsmittel VP möglichst analog zu seiner gewohnten Umgebung zur Verfügung gestellt. Grundvoraussetzung hierfür ist, dass alle Leistungen auf Kommandoebene verfügbar sind. Die Definition dieser Kommandos erfolgt durchgängig auf der Basis der neuen Kommandosprache SDF, so dass Erklärungen und Hilfen dort sofort in komfortabler Weise integriert sind. Um nicht unnötige Beschränkungen entstehen zu lassen, die bei der Abbildung einer Steuersprache auf eine andere fast zwangsläufig entstehen, wurde darauf geachtet, dass auch für den erfahrenen MSP/MVS-Anwender der komplette Umfang der dortigen Steuersprache vom BS2000 aus verfügbar ist, nicht jedoch die Dialogschnittstelle des MSP, da das VSP seinerseits nur im Batch arbeitet.

Der Benutzer merkt in der Regel nicht, ob seine Aktivitäten den Start eines separaten Auftrages im VSP auslösen oder nicht. Die Konstruktion der Kommandos erlaubt es, Funktionen zwischen den Systemen entsprechend dem Implementierungsfortschritt zu verlagern, ohne dass dies an der Benutzeroberfläche zur Änderung der Bedienung führt, höchstens zu geänderten Meldungen.

Im einzelnen sind folgende Kommandos verfügbar:

### Gruppe 1: Compile-Link-Go

- **COMPILE-FORTRAN-SOURCE**

für die Übersetzung einer FORTRAN-Quelle mit dem FORTRAN77- bzw. FORTRAN77/VP-Compiler.

- **LINK-VECTOR-PROGRAM**

für das Binden eines vektoruell oder skalar ablaufenden Programmes.

- **ENTER-VECTOR-PROGRAM** bzw. **CALL-VECTOR-PROGRAM**

für die Ausführung eines fertig gebundenen Programmes im VP. Dabei bedeutet CALL, dass auf die Beendigung der Programmausführung und die Übergabe der Ergebnisse

gewartet wird, während bei ENTER nach Einleitung der Programmausführung die Rege sofort wieder an den Benutzer übergeht.

- **ASSIGN-VECTOR-SYSDTA**

beschreibt die im BS2000 liegenden Standardeingabedaten von VP-Programmen.

- **ASSIGN-VECTOR-SYSLST**

beschreibt die Standardausgabedatei von VP-Programmen.

- **SET-VECTOR-FILE-LINK**

beschreibt ganz allgemein VSP-Dateien für FORTRAN-Programmläufe und Administrationsdienste im VP.

- **OPTIMIZE-VECTOR-FORTRAN-SOURCE**

ermöglicht das Optimieren von Programmen mittels der Tools FORTUNE und VECTUNE.

### Gruppe 2: Auftragsverwaltung

- **ENTER-VECTOR-JOB** bzw. **CALL-VECTOR-JOB**

für die Ausführung von VSP-Aufträgen, die komplett in der VSP-Steuersprache formuliert sind. Der Unterschied zwischen CALL und ENTER ist der gleiche wie in CALL- bzw. ENTER-VECTOR-PROGRAM.

- **CANCEL-VECTOR-JOB**

erlaubt vom BS2000 aus das Abbrechen eines VSP-Auftrages.

- **SHOW-VECTOR-JOB-STATUS**

liefert aktuelle Information über den Bearbeitungsstand von VSP-Aufträgen.

- **MODIFY-VECTOR-PROTECTION**

ändert das Passwort für den VSP-Zugang.

### Gruppe 3: Dateiverwaltung

- **TRANSFER-VECTOR-FILE**

kopiert eine komplette BS2000-Datei (oder -Bibliothekselement) in eine VSP-Datei (oder -Library Member) und umgekehrt.

- **DELETE-VECTOR-FILE**

Löscht eine VSP-Datei oder ein VSP-Library Member.

- **MODIFY-VECTOR-FILE-ATTRIBUTES**

verändert Kenndaten einer VSP-Datei oder -Library Members.

- **SHOW-VECTOR-FILE-ATTRIBUTES**

gibt Auskunft über VSP-Dateikenndaten oder über die Members einer VSP-Library.