

RECHENZENTRUM TH MÜNCHEN  
ARBEITSGRUPPE BETRIEBSSYSTEME

INTERNSCHRIFT NR. 48

THEMA Datenbasis- und Dateiverwaltung, Stand 1.1.71

VERFASSER Jalics, Jammel, Stiegler DATUM 11.1.1971

| FORM DER ABFASSUNG    | SACHLICHE VERBINDLICHKEIT                                     |
|-----------------------|---|
| Entwurf               | X <u>Allgemeine Information</u>                               |
| X <u>Ausarbeitung</u> | X <u>Diskussionsgrundlage</u>                                 |
| Endform               | Erarbeiteter Vorschlag<br>Verbindliche Mitteilung<br>Veraltet |

ÄNDERUNGZUSTAND

BEZUG AUF INTERNSCHRIFTEN 42, 47

ANDERWEITIGE LITERATUR

---

Arbeitsunterlage, nicht zur Publikation bestimmt. Weitergabe an Dritte nur im Einvernehmen mit der Arbeitsgruppe

Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Einleitung  | 1  |
| 1. Die DBV  | 2  |
| 1.1 Aufbau von Datenbasen und ihre Ablage                   | 2  |
| 1.1.1 Statische und dynamische Eigenschaften von Datenbasen | 2  |
| 1.1.2 Ablage von Datenbasen                                 | 3  |
| 1.1.3 Der innere Aufbau einer Datenbasis                    | 4  |
| 1.1.4 Adressierung von Datenbasen                           | 5  |
| 1.2 Aufbau und Ablage von Dateien aus der Sicht der DBV     | 7  |
| 1.3 Dateianmeldung und synchronisierte Dateibenutzung       | 8  |
| 1.3.1 Dateibindungen  | 8  |
| 1.3.2 Zugriffsrechte bei synchronisierter Dateibenutzung    | 10 |
| 1.4 Die Listen der DBV                                      | 12 |
| 1.4.1 Die Bearbeiterliste                                   | 12 |
| 1.4.2 Die Dateiliste  | 13 |
| 1.4.3 Die Bindungsliste                                     | 14 |
| 1.4.4 Die Zugriffsliste                                     | 15 |
| 1.4.5 Die Warshallmatrix                                    | 15 |
| 1.5 Kontrolle der Behältergröße                             | 16 |
| 1.6 Paßworte im Dateienbaum                                 | 17 |
| 1.7 Dienste der DBV   | 18 |
| 1.7.1 Einrichte Datenbasis                                  | 19 |
| 1.7.2 Aufgabe Datenbasis                                    | 19 |
| 1.7.3 Einrichte Datei                                       | 20 |
| 1.7.4 Aufgabe Datei   | 20 |
| 1.7.5 Ändere Datenbasis/Dateinamen                          | 21 |
| 1.7.6 Ändere Paßwort  | 21 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.7.7  | Ändere Dateikonstanten                                 | 21 |
| 1.7.8  | Informiere über Paßwort                                | 22 |
| 1.7.9  | Informiere über Dateikonstanten                        | 22 |
| 1.7.10 | Gib Datenbasis   | 22 |
| 1.7.11 | Anmelde Datei  | 23 |
| 1.7.12 | Abmelde Datei  | 24 |
| 1.7.13 | Gib und nimm Zugriffsrecht                             | 24 |
| 2.     | Die Dateiverwaltung                                    | 25 |
| 2.1    | Der statische Aufbau einer Datei aus der Sicht der DTV | 25 |
| 2.1.1  | Die Satzstellvertreterlisten                           | 25 |
| 2.1.2  | Die Freilisten   | 26 |
| 2.1.3  | Die Seitenstellvertreterliste                          | 27 |
| 2.1.4  | Der Dateikopf aus der Sicht der DTV                    | 30 |
| 2.2    | Das Eintragen von Sätzen in eine Datei                 | 30 |
| 2.3    | Stromvariable einer Datei                              | 32 |

Einleitung

Im Gegensatz zu früheren Vorstellungen wird direkt aus der Zentralen Datenbasis in zwei Teilbäume des Dateienbaums verzweigt, von denen der eine die permanenten Datenbasen und Dateien aller Benutzer, der andere die temporären enthält.<sup>+)</sup>

Die Datenbasis PER (permanente Benutzerdaten) bildet die Wurzel des Teilbaumes der permanenten Datenbasen und Dateien der Benutzer, die Datenbasis TEM (temporäre Benutzerdaten) die Wurzel des Teilbaums der temporären Datenbasen und Dateien der Benutzer.

*Namen der*  
In PER sind als Datenbasen die Benutzerkennzeichen bkz der Benutzer eingetragen, denen permanente Datenhaltung gestattet ist. Eine Datenbasis bkz existiert bis zur Tilgung dieses Benutzerkennzeichens durch das Rechenzentrum. In einem bkz sind die obersten Datenbasen und Dateien des betreffenden Benutzers eingetragen. In TEM sind als Datenbasen jeweils die aktuellen Bearbeiterkennzeichen bak eingetragen, für eine Datenbasis bak gilt mutatis mutandis das gleiche wie für eine Datenbasis bkz.

Die Benutzerabrechnungsdatei BAD ist in der Zentralen Datenbasis eingetragen. Die BAD enthält die Abrechnungsinformation über die Benutzer.

./. 2

---

<sup>+)</sup> Es wäre wünschenswert, wenn permanente und temporäre Datenbasen und Dateien per Namenskonvention unterschieden würden. Dem stehen jedoch die Kompatibilitätsbedingungen zu Telefunken entgegen. Bei einer Namenskonvention könnten permanente und temporäre Datenobjekte mit denselben Kommandos und SSR's bedient werden, was die Benutzerfreundlichkeit ebenso hebt wie die Möglichkeit, temporär und permanent gemäß einer jeweils unmittelbar zu verifizierenden Regel zu unterscheiden.

## 1. Die Datenbasisverwaltung

Die Datenbasisverwaltung ist ein Bearbeiter. Ihre Dienste können ausschließlich über Botschaftenverkehr in Anspruch genommen werden.

Die DBV wendet sich anderen Aufträgen zu, wenn sie bei Ausführung eines Auftrags einen Hintergrundtransport abwarten muß. Dabei muß sichergestellt werden, daß ein Auftrag nicht einen Teilbaum des Datenbasisbaums löscht, auf den gerade ein anderer Auftrag zugreift, und daß ein Auftrag keine Adressen an der Stelle des Verweiswegs eines anderen Auftrags ändert (siehe Ablage von Datenbasen und Adressierung von Datenbasen), an der die Bearbeitung des anderen Auftrags auf den Hintergrundtransport wartet. Das geschieht, indem die Datenbasen des Zentralen Behälters gegen Zugriff gesperrt werden können. Beim Durchlaufen eines Verweiswegs innerhalb des Zentralen Behälters dauert die Sperrphase für die Datenbasis TEM oder PER solange, bis die Sperre in der darunterliegenden Datenbasis bak oder bkz gesetzt ist. Die Sperre für eine Datenbasis bak oder bkz dauert bis zur vollständigen Abarbeitung des Verweiswegs.

### 1.1 Aufbau von Datenbasen und ihre Ablage in Gebieten

#### 1.1.1 Statische und dynamische Eigenschaften von Datenbasen

Beim Aufbau und bei der Ablage von Datenbasen hat man einige voneinander völlig verschiedene Anwendungsfälle zu berücksichtigen, die wir an Hand von Beispielen aufzählen:

- (a) Die Datenbasis PER, eine große Datenbasis, die häufig durchsucht aber selten fortgeschrieben wird.
- (b) Die Gruppe der Datenbasen "Benutzerkennzeichen", eine große Gruppe von kleinen Datenbasen, die häufig und

stark streuend angesteuert wird. Die einzelne Datenbasis wird nur kurze Zeit benötigt und selten fortgeschrieben.

- (c) Die Datenbasis TEM, sie ist von mittlerer Größe und erfährt ständig Änderungen.
- (d) Die Gruppe der Datenbasen "Bearbeiterkennzeichen", alle Datenbasen dieser Gruppe werden ständig betrieben, die einzelne Datenbasis hat nur eine kurze Lebensdauer, die Gesamtzahl dieser Datenbasen variiert jedoch in engen Grenzen.
- (e) Die Datenbasen der Benutzer, sie bilden kleine Gruppen von kleinen Datenbasen, wobei den Gruppen unterschiedliche Lebensdauer zukommt. Hier sind auch die Datenbasen, die die öffentlichen Bibliotheken organisieren, einzuordnen.

#### 1.1.2 Ablage von Datenbasen

Die Datenbasisverwaltung agiert bei der Anpassung an die einzelnen Anwendungsfälle nach folgenden Regeln:

- (a) Eine Datenbasis liegt in genau einem Gebiet und beansprucht ein zusammenhängendes Stück in ihm.
- (b) In einem Gebiet können mehrere Datenbasen untergebracht sein, ein Gebiet enthält entweder ausschließlich Datenbasen oder keine Datenbasen.
- (c) In einem Gebiet ist stets höchstens eine oberste Datenbasis abgelegt.  
*des Benutzers*
- (d) Pro Behälter können in mehreren Gebieten Datenbasen liegen.

Die DBV prägt einem Gebiet, das sie zur Ablage mehrerer Datenbasen vorgesehen hat, eine Fragmentierung zu 32 Ganzworten auf. Einer Datenbasis in einem solchen Gebiet teilt

sie Speicherplatz fragmentweise zu, so daß jede Datenbasis dieses Gebiets in konsekutiven Fragmenten liegt. Bei einer Speicherplatzvergrößerung für eine Datenbasis wird die betroffene Datenbasis deshalb eventuell innerhalb des Gebietes umgespeichert.

Die Datenbasis PER kommt in ein eigenes Gebiet, die Datenbasen bkz in ein gemeinsames Gebiet. Die Datenbasis TEM kommt zusammen mit den Datenbasen bak in ein gemeinsames Gebiet.

Für die Zentrale Datenbasis (ZDB) ist ein Stück des Adreßraums der DBV reserviert. Auf der Platte befindet sich eine Kopie der ZDB. Diese Kopie, PER, TEM, die Datenbasen bkz und bak und die Datei BAD bilden den Inhalt des Zentralen Behälters.

Die Bibliothek soll im Bibliotheksbehälter untergebracht werden, der in seinen Speicheranforderungen ebenso privilegiert ist, wie der Zentrale Behälter, der aber wie ein Benutzerbehälter keine Verweise in andere Behälter enthalten darf.

Die Größe der Gebiete beträgt ungefähr für  
PER eine Seite } (jeweils bei ca. 500 Benutzern mit per-  
die bkz 15 Seiten } manenter Datenhaltung)  
TEM mit den bak 6 Seiten (bei ca. 150 Bearbeitern),  
BAD 30 Seiten (bei ca. 2000 Benutzern)

### 1.1.3 Der innere Aufbau einer Datenbasis

Eine Datenbasis besteht aus Datenbasiskopf und Datenbasisrumpf. Die Länge von Kopf und Rumpf ist von Datenbasis zu Datenbasis verschieden. Der Kopf beginnt mit einem festformatisierten Teil, der Länge des Kopfes, Länge des Rumpfes,

Belegungszustand des Rumpfes, Paßwort und Datenbasisart enthält. Es schließt sich ein unstandardisierter Teil an, der optionale Informationen enthält.

Im Rumpf sind formatisierte Elemente zu je zwei Ganzwörtern abgelegt. In den Elementen werden die Verweise auf die untergeordneten Datenbasen und Dateien gehalten. Je nach Länge des zugehörigen einfachen Namens werden ein oder zwei Elemente für einen Verweis benutzt. Im ersten Ganzwort des ersten Elements stehen linksbündig die ersten sechs Zeichen des einfachen Namens, im zweiten Ganzwort steht die Adresse der untergeordneten Datenbasis oder Datei, auf die verwiesen wird. Das zweite Element entfällt, wenn der Name nicht länger als sechs Zeichen ist, andernfalls enthält es linksbündig den vollen Namen und folgt dem ersten unmittelbar. Die einzelnen Elementgruppen werden den in ihnen enthaltenen Namen nach geordnet und lückenlos im Datenbasisrumpf abgelegt.

Diese Anpassung der Ablage an die Länge der Namen ist notwendig, weil in PER ausschließlich sechs Zeichen lange Namen auftauchen, das Verzeichnis sehr viele Einträge aufweist, und wir es mit den allgemeinen Ablage- und Wiederauffindungsmechanismen für Datenbasen fahren wollen. Durch diese Ablagestrategie wird die Länge von PER und TEM reduziert, ebenso wie durch die Entscheidung, Paßworte und Objektspezifikationen nicht zusammen mit den Verweisen abzulegen.

#### 1.1.4 Adressierung von Datenbasen

Die Adresse einer Datenbasis oder Datei kann in drei Modi gegeben sein, die durch die TK des Ganzworts, das die Adresse enthält, unterschieden werden:

(a)

|   |      |    |      |    |
|---|------|----|------|----|
| O | BHNR | 24 | GBNR | 24 |
|---|------|----|------|----|

Bei  $TK=0$  enthält das Wort eine Behälter- und eine Gebietsnummer. Das Objekt, auf das verwiesen wird, beginnt mit dem ersten Ganzwort des bezeichneten Gebiets.

Dieser Modus wird benutzt, wenn auf eine Datenbasis, die in einem eigenen Gebiet liegt, oder auf eine Datei verwiesen wird.

(b)

|   |      |    |      |    |
|---|------|----|------|----|
| 1 | BHNR | 24 | GBNR | 24 |
|---|------|----|------|----|

Bei  $TK=1$  enthält das Wort eine Behälter- und eine Gebietsnummer. Die gebietsrelative Anfangsadresse der Datenbasis, auf die verwiesen wird, ist im ersten Ganzwort des Gebiets zu finden.

Dieser Modus wird bei Verweisen aus dem Zentralen Behälter auf (oberste) Datenbasen anderer Behälter benutzt.

(c)

|   |        |    |      |    |
|---|--------|----|------|----|
| 2 | GBRLAA | 24 | GBNR | 24 |
|---|--------|----|------|----|

Bei  $TK=2$  enthält das Wort eine gebietsrelative Anfangsadresse und eine Gebietsnummer. Die Datenbasis, auf die verwiesen wird, beginnt auf der Adresse GBRLAA des bezeichneten Gebiets.

Dieser Modus wird bei Verweisen innerhalb eines Behälters benutzt, wenn auf Datenbasen <sup>\*)</sup> verwiesen wird, die nicht in einem eigenen Gebiet liegen.

Die BHNR darf  $2^{23} - 1$  nicht übersteigen (Vorzeichen und Markierungsbit bei  $TK = 0$  und  $TK = 1$ )

evtl. auch Dateiköpfe bei anderer Realisierung 7

### 1.2 Aufbau und Ablage von Dateien aus der Sicht der DBV

Eine Datei besteht aus der Sicht der DBV - mit Ausnahme des Synchronisators\*) nur aus dem Dateikopf.

Eine Datei ist auf Grund ihres qualifizierten Namens über die Verweise des Dateienbaums, die auf den Dateikopf führen, erreichbar. Der Dateikopf beginnt mit dem DBV-Kopfteil, der ausschließlich der DBV zur Verfügung steht und analog zum Datenbasiskopf aufgebaut ist (vgl. 1.1.3). Dort steht, formatiert wie im DB-Kopf, die Länge des DBV-Kopfteils, Länge des gesamten Kopfes, Paßwort, Dateiart (Einsatzdatei oder nicht), Generations-Versionsnummer, erlaubte Bindungsarten, Verfallsdatum, Fremdbenutzungssperre und ist Raum für Statistiken der DBV. Anschließend daran steht Information, die nur für die DTV (und ~~die Unterprogramme des~~ Synchronisators) interessant ist.

Das Ganzwort, das aus Behälter- und Gebietsnummer des Stellvertretergebiets besteht, wird als Dateikennung DTK der Datei bezeichnet. Sie wird für folgende Zwecke verwendet:

- (a) Innerhalb der DBV: In der Liste der gebundenen Dateien wird eine Datei nicht über ihren qualifizierten Namen, sondern, um feste Formate zu ermöglichen, über ihre DTK identifiziert. In wartenden ~~Botschaften~~ "Anmelde Datei" wird zum qualifizierten Namen der Datei von der DBV beim Einreihen der ~~Botschaft~~ <sup>Anfrage</sup> in die Warteschlange die DTK der Datei hinzugefügt, um unnötige Plattenzugriffe zu vermeiden.

\*) der Teil der DBV, der die Koordination von Zugriffen regelt.

- (b) An der Schnittstelle DBV/DTV: In allen Antworten der DBV des Inhalts "Bindung besteht" wird die DTK dem Abwickler mitgeteilt. Innerhalb einer B2/B3-Bindung ersetzt die DTK den Dateinamen bei Anträgen auf Erteilung eines Zugriffsrechts. Außerdem ist eine Datei nur unter Angabe ihrer DTK von einer bestehenden Bindung abzumelden.
- (c) An der Schnittstelle DBV/GBV: Die DTK wird verwendet, um eine Datei, die im Segmentspeicher eingebettet ist, dort zu identifizieren.

### 1.3 Dateianmeldung und synchronisierte Dateibenutzung

#### 1.3.1 Dateibindungen

Ein Abwickler beantragt eine betriebstechnische Bindung zwischen sich und einer Datei, indem er eine Botschaft an die DBV schickt ("Anmelde Datei"). Dabei kann er folgende Anträge stellen:

1. Beantrage Bindung B1 (zum Lesen)
2. Beantrage Bindung B2 (zum synchronisierten Lesen)
3. Beantrage Bindung B3 (zum synchronisierten Schreiben)
4. Beantrage Bindung B4 (zum Schreiben)

Auf einen Bindungsantrag reagiert die DBV mit der Antwort "Bindung besteht" oder "Bindung abgelehnt". Nach Absendung der Antwort "Bindung abgelehnt" gilt der abgelehnte Bindungsantrag als nicht gestellt.

Ein Abwickler meldet eine Datei von einer bestehenden Bindung wieder ab, indem er eine Botschaft ("Abmelde Datei") an die DBV schickt.

Aus der Sicht der DBV besteht eine Bindung einer Datei (ist eine Datei angemeldet), von dem Zeitpunkt der Absendung einer Antwort "Bindung besteht" bis zum Zeitpunkt der Kenntnisnahme der Botschaft "Abmelde Datei" durch die DBV.

Aus der Sicht des Abwicklers besteht eine Bindung einer Datei zu ihm vom Zeitpunkt der Kenntnisnahme der Antwort "Bindung besteht" bis zum Zeitpunkt der Absendung der Botschaft "Abmelde Datei" durch den Abwickler.

Innerhalb einer B3- oder B4- Bindung einer Datei zu einem Abwickler darf der Abwickler in der Datei auch lesen.

Es können entweder mehrere B1- Bindungen parallel oder mehrere B2- und/oder B3- Bindungen parallel oder eine einzige B4- Bindung einer Datei bestehen. Die DBV reiht den Bindungsantrag eines Abwicklers in eine Warteschlange ein, falls gerade eine mit der beantragten Bindung inkompatible Bindung der Datei besteht oder ein Antrag auf eine B4- Bindung in der Warteschlange steht. Falls jedoch durch die Einreihung des Antrags Verklemmungen zwischen Warteschlangen zu befürchten wären, wird der Bindungsantrag abgelehnt und dem Abwickler gleichzeitig mitgeteilt, welche der bereits zu ihm bestehenden Bindungen zusammen mit der beantragten Bindung eine Verklemmung verursachen kann. Der Abwickler sollte diese der zu ihm bestehenden Dateibindungen lösen, bevor er den (abgelehnten) Bindungsantrag wiederholt.

Ein Abwickler kann einen Bindungsantrag an die Bedingung knüpfen, daß der Antrag nicht aus den oben beschriebenen Inkompatibilitätsgründen zu warten braucht. Ist dann die Bedingung nicht erfüllt, so wird der Antrag abgelehnt. Von der DBV werden wartende Anträge auf B4- Bindungen unter wartenden Bindungsanträgen zuerst angenommen.

Während eine B1- oder B4- Bindung einer Datei zu einem Abwickler besteht, beschafft sich der Abwickler die von ihm benötigten Seiten des Stellvertreter- und Informationsgebiets der Datei bei der GBV.

### 1.3.2 Zugriffsrechte bei synchronisierter Dateibenutzung

Während eine B2- oder B3- Bindung einer Datei zu einem Abwickler besteht, muß der Abwickler vor jedem Zugriff auf die Datei durch eine Botschaft an die DBV das Zugriffsrecht entweder auf die Stellvertreterliste oder auf den von ihm gewünschten Satz anfordern. Ist dem Abwickler das Zugriffsrecht auf die Stellvertreterliste erteilt, so beschafft er sich die von ihm benötigten Seiten des Stellvertretergebiets und des Informationsgebiets bei der Datei bei der GBV. Erteilt die DBV das Zugriffsrecht auf einen Satz, so teilt sie dem Abwickler gleichzeitig Lage und Länge des Satzes mit. Der Abwickler beschafft sich dann die entsprechenden Seiten des Informationsgebiets bei der GBV. (Die erste Möglichkeit bewirkt dateiweise, die zweite satzweise Synchronisation.) Während der Bindung einer Datei zu einem Abwickler darf der Abwickler in beliebiger Folge das Zugriffsrecht beider Arten anfordern. Jedoch wird ein Zugriffsrecht nur gewährt, wenn für die selbe Datei gleichzeitig kein weiteres Zugriffsrecht besteht, bereits gewährte zurückgegeben worden sind. Es ist möglich, mit dem Antrag auf ein Zugriffsrecht ein anderes zurückzugeben.

Solange ein Abwickler das Zugriffsrecht auf die Stellvertreterliste bzw. auf einen Satz der Datei besitzt, ist dieses Gebiet bzw. dieser Satz für andere Abwickler gesperrt. Wir sagen daher auch "ein Abwickler hat die Stellvertreterliste gesperrt" bzw. "ein Abwickler hat einen Satz gesperrt". Wenn ein Abwickler einen Satz gesperrt hat, darf er Lage und Länge des Satzes nicht ändern, d.h. er darf keine Tätigkeiten ausführen, die eine Änderung der Stellvertreterinformation bedingen würde. Verlängerung, Verkürzung und Hinzufügen von

Sätzen ist nur bei gesperrter Stellvertreterliste möglich. An die Sperrung der gesamten Liste ist auch gedacht, wenn ein Abwickler mehrere Sätze gleichzeitig benötigt.

Die DBV reiht die Forderung nach einem Zugriffsrecht in eine Warteschlange ein, falls dieses Recht gerade vergeben ist und durch das Einreihen keine Verklemmungen zwischen Warteschlangen auf Zugriffsrechte zu befürchten sind. Bei drohenden Verklemmungen lehnt sie die Forderung ab und teilt dem anfragenden Abwickler mit, welche der ihm auf anderen Dateien bereits erteilte Zugriffsrecht zusammen mit der verweigerten eine Verklemmung verursachen könnte. Der Abwickler sollte diese Rechte zurückgeben, bevor er seine abgelehnte Forderung wiederholt. Abgelehnte Forderungen auf Zugriffsrechte gelten als nicht gestellt.

Bei der Beantragung einer neuen Dateibindung darf ein Abwickler überhaupt kein Zugriffsrecht auf Stellvertreterlisten oder Sätze haben, umgekehrt aber darf ein Abwickler alle seine Dateibindungen zu ihm bestehen lassen, wenn er auf die Erteilung eines Zugriffsrechts wartet. Sowohl der Antrag auf Bindung einer Datei wie die Anforderungen eines Zugriffsrechts können durch "Sende Botschaft" und "Sende Botschaft und warte auf Antwort" erfolgen.

Es ist zu überlegen, ob Zugriffsrechte nicht ausschließlich durch "Sende Botschaft und warte auf Antwort" angefordert werden dürfen, um zu verhindern, daß Zugriffsrechte unzumutbar lange blockiert werden, nur weil die Antwort "Zugriffsrecht erteilt" im Kanal des Abwicklers steht und nicht bearbeitet wird.

Ein Abwickler kann eine Botschaftenkette an die DBV senden, z.B. wenn er die Bindung mehrerer Dateien gleichzeitig beantragen will. Die einzelnen Botschaften der Kette werden als Elemente der Kette gekennzeichnet. Die DBV sendet stets

die vollständige, zugehörige Antwortkette. Müßte die DBV mindestens einen in der Botschaftenkette spezifizierten Auftrag (z.B. einen Antrag auf Bindung) ablehnen, so lehnt sie alle in der Kette spezifizierten Aufträge ab.

#### 1.4 Die Listen der DBV

Die DBV hat fünf Listen, sie stehen ausschließlich in Zusammenhang mit gebundenen Dateien:

Bearbeiterliste  
Dateiliste  
Bindungsliste  
Zugriffsrechtliste  
Warshallmatrix

##### 1.4.1 Die Bearbeiterliste

Die Liste besteht aus einer konstanten Anzahl aufeinanderfolgender Elemente. Ein Element kann einem Bearbeiter zugeordnet sein oder frei sein. Jedem Bearbeiter, der bei der DBV Dateibindungen beantragt, wird ein freies Element zugeordnet. Dort wird sein Bearbeiterkennzeichen bak eingetragen. Für die Dauer der Eintragung ist ihm die Elementnummer als interne DBV-Bearbeiternummer BNR zugeordnet. Ist zu einem Benutzer keine Datei mehr gebunden, so wird sein Element freigegeben. Ein freies Element kann wieder neu "zugeordnet" werden.

(Die BNR eines Bearbeiters bleibt also nur für die Dauer einer nicht abreißenden Kette bestehender Bindungen konstant.)

Die BNR wird in der Bindungsliste zur Identifizierung des Bearbeiters verwendet.

Im Element wird vermerkt:

- (a) bak des Bearbeiters
- (b) "Wartet Bearbeiter auf Erteilung einer Dateibindung?"

- (c) "Wartet Bearbeiter auf Erteilung eines Zugriffsrechts?"
- (d) Verweis auf ein "Spalten"-Element der Bindungsliste
- (e) Verweis auf ein "Spalten"-Element der Zugriffsliste

#### 1.4.2 Die Dateiliste

Die Liste besteht aus aufeinanderfolgenden Elementen. Jede gebundene Datei wird in der Dateiliste mit ihrer DTK eingetragen. Ist die Datei nicht mehr gebunden, so wird ihr Element in der Dateiliste gelöscht und freigegeben. Für die Dauer der Eintragung wird der Datei die Elementnummer als Dateinummer DNR zugeordnet. Die DNR wird in der Bindungsliste zur Identifizierung der Datei verwendet.

Im Element wird vermerkt:

- (a) DTK der Datei
- (b) "Wartet jemand auf die Bindung der Datei?"
- (c) "Wartet jemand vorrangig?"
- (d) "Welche Bindung besteht?"
- (e) "Wartet jemand auf Erteilung eines Zugriffsrechts?"
- (f) "Wartet jemand auf Erteilung eines Zugriffsrechts auf gesamte Datei?"
- (g) Verweis auf "Zeilen"-Elemente der Bindungsliste
- (h) Verweis auf "Zeilen"-Element der Zugriffsrechtliste

Zu (a): Nach der DTK wird die Liste bei jedem Antrag auf Bindung durchsucht, bevor ein neues Element angelegt wird.

Zu (b): Das "Wartebit" bedeutet: In der Warteschlange wartet ein Antrag auf Bindung der Datei. Es wird gesetzt, wenn die DBV einen Antrag in ihre Auftragswarteschlange einreicht. Es wird erst gelöscht, wenn das Element freigegeben wird.

Zu (c): Das "B4-Bit" bedeutet: Keinem Bindungsantrag außer einem auf B4-Bindung der Datei darf entsprochen werden. Die Warteschlange muß vorrangig auf einen B4-Antrag bezüglich dieser Datei durchsucht werden. Es wird gesetzt, wenn ein B4-Antrag in die Auftragswarteschlange eingereiht wird. Es wird gelöscht, wenn nach einer gelösten B4-Bindung kein Antrag auf eine weitere B4-Bindung der Datei in der Warteschlange gefunden wird.

Zu (d): Besteht eine B1, B2, B3-Bindung, so kann diese Bindung zu mehreren Benutzern bestehen. Besteht eine B4-Bindung, so kann diese Bindung nur zu einem Bearbeiter bestehen.

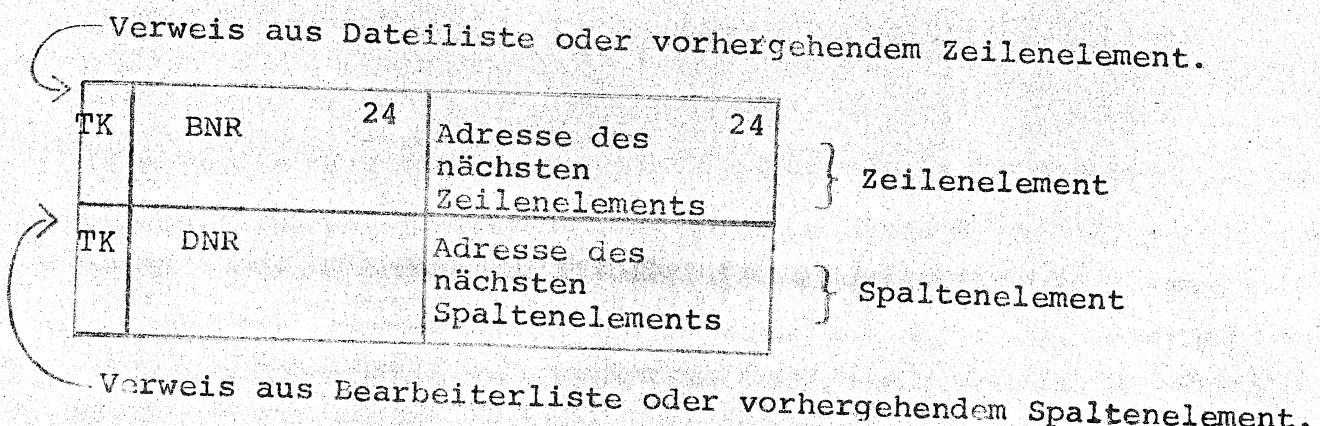
Zu (e) und (f): Es gilt mutatis mutandis, was zu b) und c) gesagt wurde, das Zugriffswarbeiter kann allerdings gelöscht werden.

#### 1.4.3 Die Bindungsliste

Für gebundene Dateien und Bearbeiter, zu denen Dateibindungen bestehen, wird die Matrixinformation gehalten: "Welche Dateien sind zu welchen Bearbeitern gebunden". Diese Matrix besteht aus  $n \cdot m$  Elementen, wenn  $n$  die Anzahl der gebundenen Dateien und  $m$  die Anzahl der Datenbasisbearbeiter ist. Diese Matrix muß "zeilenweise" ("zu welchen Bearbeitern ist eine Datei gebunden") und "Spaltenweise" ("welche Dateien sind zu einem Bearbeiter gebunden") durchsucht werden.

Da es sich um eine sparse-matrix handelt, werden nur die nicht trivialen Elemente gespeichert. Diese werden, um den Suchprozess zu erleichtern, zeilen- und spaltenweise verkettet.

Ein Element besteht aus Zeilen- und Spaltenelement und hat folgenden Aufbau:



#### 1.4.4 Die Zugriffsliste

Die Liste wird analog der Bindungsliste aufgebaut. Sie hat ebenfalls den logischen Aufbau einer Matrix: "Auf welchen Dateien ist welchen Bearbeitern irgendein Zugriffsrecht erteilt?", die zeilen- und spaltenweise durchsucht wird.

Die Verweise auf die ersten Zeilen/Spalten-Elemente stehen wieder in der Datei bzw. Bearbeiterliste.

#### 1.4.5 Die Warshallmatrix

Sie ist eine fest formatisierte  $m \times m$  Bitmatrix, wobei  $m$  die Länge der Bearbeiterliste ist. Ein Bit-Element an der Stelle  $(i, j)$  zeigt an: "Der Bearbeiter mit BNR=i wartet auf die Bindung einer Datei, die zu dem Bearbeiter mit BNR=j gebunden ist".

In der Warshallmatrix werden also nur Wartezustände auf Grund nicht erfüllter Bindungsanträge vermerkt.

### 1.5 Kontrolle der Behältergröße

Speicherzuteilungen von logischer Platte an einen Benutzer finden ausschließlich bei Vergrößerungen von Gebieten statt. Da die GBV keine Benutzer kennt, muß die Speicherberechnung der Benutzer von der DBV in Maximalgrößen von Behältern umgesetzt werden. Bei jeder Bereichsanforderung für einen Behälter wird die aktuelle Behältergröße von der GBV mit dem erlaubten Maximalwert verglichen.

Könnte ein Benutzer mehrere Behälter haben, entsteht das Problem der Festsetzung der Behältergröße und der Zuordnung von obersten Datenbasen zu Behältern. Wir halten die Möglichkeit mehrerer Behälter pro Benutzer nur dann für eine sinnvolle Konstruktion, wenn

- (a) der Benutzer die Verteilung seiner obersten Datenbasen auf seine Behälter selbst vornehmen kann aber nicht muß. Das wiederum setzt die Definiton einer Standardverteilung voraus, für die wir keine vernünftige Möglichkeit sehen.
- (b) die Aufteilung der Maximalberechtigung des Benutzers an rotierendem Speicher an die verschiedenen Behälter in dynamischer Weise geschieht, wodurch der Botschaftenverkehr zwischen GBV und DBV durch Rückaufträge belastet wird, falls die Aufteilung automatisiert ist, oder Schwierigkeiten wie bei (a) bei der Definiton des externen Benutzerinterface auftreten, falls die Aufteilung dem Benutzer überlassen wird.

Mehrere Behälter pro Benutzer würden benutzerrelative Behälterlisten notwendig machen und die Möglichkeit, oberste Benutzerdatenbasen im Dateienbaum einzuschieben, nahezu verbieten.

Deshalb schlagen wir vor, daß aus einem bkz nur in einen einzigen Behälter verwiesen werden darf (und früher einmal projektierte Behälterteilungen unterbleiben). Die Fälle, die mehrere Behälter pro Benutzer wünschenswert erscheinen lassen, werden durch Zuteilung mehrerer Benutzerkennzeichen an einen "natürlichen" Benutzer erledigt.

#### 1.6 Paßworte im Dateienbaum

Für eine Datenbasis oder Datei kann ~~genau~~ ein Paßwort spezifiziert werden, zusammen mit einer Interpretationsanweisung. Es sind drei Fälle möglich. Die Kenntnis des Paßworts ist notwendig und hinreichend für:

- (a) Schreiben (Lesen ist nicht geschützt)
- (b) Lesen (die Schreiberlaubnis kann nur in einer höheren Hierarchie erlangt werden, vgl. w.u.)
- (c) Lesen und Schreiben, bei Dateien für den Zugriff im Sinne des Programmiersystems (d.h. Lesen, Schreiben, Aufgeben, Namen und Kenndaten Ändern)

Die Definition eines Paßworts geschieht bei der Einrichtung des zu schützenden Objekts. Das Paßwort wird an den einfachen Namen, durch ein Minuszeichen getrennt, gehängt. Dabei sind den verschiedenen Interpretationen entsprechend folgende Spezifikationen möglich:

- (a) - L = <Paßwort>
- (b) - S = <Paßwort>
- (c) - LS = <Paßwort> oder - <Paßwort>

Unabhängig von Paßworten gibt es die Möglichkeit, gegen Fremdzugriff überhaupt zu schützen.

Als Paßwort zum Lesen oder Schreiben in einer paßwortgeschützten Datenbasis oder Datei kann das Paßwort der Datenbasis oder Datei, auf die zugegriffen werden soll, oder das entsprechende einer übergeordneten Datenbasis spezifiziert werden, d.h. die Erlaubnis zum Lesen oder Schreiben in einer Datenbasis berechtigt zum lesenden oder schreibenden Zugriff auf alle ihr untergeordneten Datenbasen und Dateien. Dateien, die durch ein LS-Paßwort geschützt sind, sind jedoch nur bei Angabe dieses LS-Paßworts (im Sinne des Programmiersystems) zugänglich. Bei der Versorgung der entsprechenden Dienste wird das Paßwort innerhalb des qualifizierten Namens mitgeliefert. Es steht nach dem einfachen Namen der Datenbasis oder Datei, der es zugeordnet ist, durch ein Minuszeichen getrennt.

Beispiel: Eine Datei habe den Namen bkz. A . B . C, dann kann man spezifizieren

- (a) bkz. A . B . C - PC
- (b) bkz. A . B - PB . C
- (c) bkz. A - PA . B . C
- (d) bkz - Pbkz . A . B . C

wobei PC, PB, PA, Pbkz jeweils das Paßwort für C, B, A, bkz ist. Es wird jeweils der der Bedeutung des angelieferten Paßworts gemäß Zugriff auf die Datei gestattet, ist jedoch PC ein LS-Paßwort, so wird der geforderte Dienst nur bei der Spezifikation (a) ausgeführt.

#### 1.7 Dienste der DBV

An der Schnittstelle zwischen DBV und DTV beginnt jeder qualifizierte Name mit einem Benutzerkennzeichen, einem Bearbeiterkennzeichen oder dem Namen der ZDB (wie z.B. beim Zugriff auf Bibliotheksdateien).

### 1.7.1 Einrichte Datenbasis

- EP: (a) Qualifizierter Name, der falls nötig das Schreibpaßwort einer übergeordneten Datenbasis enthält und falls gewünscht das Paßwort mit Interpretationsanweisung für die einzurichtende Datenbasis.
- (b) Einstiegspunkt im Dateienbaum (PER, TEM, ZDB)
- (c) Liste von einfachen Namen (optional)

AP: -

Wirkung: Analog SSR 253 1. Der Dateienbaum wird erweitert. Die liste der einfachen Namen wird benötigt, wenn eine Datenbasis im Dateienbaum "eingeschoben" und nicht "am Ende angefügt" werden soll. Eine Datenbasis wird in der übergeordneten Datenbasis eingetragen, wurden einfache Namen angegeben, etwa  $\beta_1, \beta_2, \dots$ , so müssen die Datenbasen oder Dateien mit diesen einfachen Namen in der übergeordneten Datenbasis eingetragen gewesen sein. Sie werden dort ausgetragen und in der neu eingerichteten Datenbasis eingetragen.

### 1.7.2 Aufgabe Datenbasis

- EP: (a) Qualifizierter Name, der falls nötig das Schreibpaßwort einer übergeordneten Datenbasis enthält.
- (b) Einstiegspunkt im Dateienbaum.
- (c) Liste von einfachen Namen (optional)

AP: -

Wirkung: Analog SSR 253 2. Der Befehl ist zu Einrichte Datenbasis (1) invers. Beide Befehle mit denselben Namen hintereinander lassen den Zustand des Dateienbaums unverändert.

### 1.7.3 Einrichte Datei

- EP: (a) Qualifizierter Name, der falls nötig das Schreibpaßwort einer übergeordneten Datenbasis enthält und falls gewünscht das Paßwort mit Interpretationsanweisung für die einzurichtende Datei.
- (b) Einstiegspunkt im Dateienbaum
- (c) Generations-Versionsnummer
- (d) Verfallsdatum
- (e) Typen der erlaubten Anmeldungen
- (f) Fremdbenutzungssperre (optional)
- (g) Typ der ersten Anmeldung

AP: -

Wirkung: Analog SSR 253 3. Es wird eine Datei mit den spezifizierten Namen in der übergeordneten DB eingetragen, das Stellvertretergebiet eingerichtet und ein Dateikopf in das Stellvertretergebiet geschrieben. Das Informationsgebiet wird nicht eingerichtet. Die Datei ist bei der DBV angemeldet.

### 1.7.4 Aufgabe Datei

- EP: (a) Qualifizierter Name, der falls nötig ein Paßwort enthält und zwar entweder das Schreibpaßwort einer übergeordneten Datenbasis oder das LS-Paßwort der Datei.
- (b) Einstiegspunkt im Dateienbaum
- (c) Generations-Versionsnummer

AP: -

Wirkung: Analog SSR 253 4. Der vom Stellvertretergebiet belegte Speicher wird freigegeben.

### 1.7.5 Ändere Datenbasis/Dateinamen

- EP: (a) Qualifizierter Name, der falls nötig das Schreib-Paßwort einer übergeordneten Datenbasis enthält.  
Bei einer Datei kann die Spezifikation des LS-Paßworts der Datei notwendig sein.
- (b) Einstiegspunkt im Dateienbaum
- (c) Neuer einfacher Name

AP: -

### 1.7.6 Ändere Paßwort

- EP: (a) Qualifizierter Name, der falls nötig das Schreibpaßwort einer übergeordneten Datenbasis enthält.
- (b) Einstiegspunkt im Dateienbaum
- (c) Neues Paßwort mit Interpretationsanweisung

AP: -

Bemerkung: Das LS-Paßwort einer Datei kann nicht geändert werden (Kompatibilitätsbedingung zum Programmiersystem). Durch diesen Dienst kann auch ein Paßwort erst definiert werden.

### 1.7.7 Ändere Dateikonstanten

- EP: (a) Qualifizierter Name, der falls nötig das Schreibpaßwort der Datei oder einer übergeordneten Datenbasis enthält.
- (b) Einstiegspunkt im Dateienbaum
- (c) Neue Generations-Versionsnummer
- (d) Neues Verfallsdatum
- (e) Typen der ab jetzt erlaubten Anmeldungen
- (f) neuer Wert der Fremdbenutzungssperre

AP: -

#### 1.7.8 Informiere über Paßwort

- EP: (a) Qualifizierter Name, der falls nötig das Schreibpaßwort einer übergeordneten Datenbasis enthält.  
(b) Einstiegspunkt im Dateienbaum

- AP: (a) Paßwort mit Interpretationsanweisung

Bemerkung: Das LS-Paßwort einer Datei wird nicht ausgeliefert.

#### 1.7.9 Informiere über Dateikonstanten

- EP: (a) Qualifizierter Name, der falls nötig ein Lese- paßwort bzw. das LS-Paßwort der Datei enthält.  
(b) Einstiegspunkt im Dateienbaum

- AP: (a) Generations-Versionsnummer

(b) Verfallsdatum

(c) Typen der erlaubten Anmeldungen

(d) Wert der Fremdbenutzungssperre

(e) Gebietsnummer des Stellvertretergebiets

#### 1.7.10 Gib Datenbasis

- EP: (a) Qualifizierter Name, der falls nötig ein Lese- paßwort enthält  
(b) Einstiegspunkt im Dateienbaum

- AP: (a) Liste der einfachen Namen der Datenbasen und Dateien, die in der bezeichneten Datenbasis eingetragen sind.

### 1.7.11 Anmelde Datei

- EP: (a) Qualifizierter Name, der falls nötig eine der Anmeldungsart gemäßes Paßwort enthält  
(b) Einstiegspunkt im Dateienbaum  
(c) Typ der gewünschten Bindung (B1, B2, B3, B4)  
(d) Angabe, ob der Antragsteller evtl. auf die Bindung warten will.

AP: Wenn Bindung besteht:

- (a) Dateikennzeichen DTK  
(b) Gebietsnummer des Stellvertretergebiets bei einer B1- oder einer B4-Bindung

Wenn Anmeldung abgelehnt:

- (a) Grund der Ablehnung  
(z.B. "Datei existiert nicht" - diese Meldung auch bei falschem Paßwort, "Deadlockgefahr", "inkompatibel, bestehende Bindung", "Antragsteller hat Zugriffsrechte auf anderen Dateien")  
(b) Typ der Bindung, die möglich wäre  
(c) Namen von abzumeldenden Dateien.

Wirkung: Die spezifizierte Datei wird, wenn möglich, in die Dateiliste eingetragen. Ist die Anmeldung nicht möglich, so wird der Grund dafür zurückgemeldet und angegeben, welche andere Anmeldung möglich wäre. Wird Warten gewünscht, so erfolgt eine Rückmeldung mit Angabe der noch abzumeldenden Betriebsmittel, falls Verklemmungsgefahr besteht; anderenfalls wird gewartet.

1.7.12 Abmelde Datei

EP: (a) Dateikennzeichen

AP: -

*Zulässigkeit wird geprüft*1.7.13 Gib und nimm Zugriffsrecht

EP: (a) Dateikennzeichen

(b) Angabe über zurückzunehmendes Zugriffsrecht  
(d.h. auf Datei, auf Satz, kein Recht)(c) Angabe über gefordertes Zugriffsrecht (Werte  
wie bei (b))(d) Alte Satzmarke, wenn Zugriffsrecht auf Satz  
zurückgegeben wird(e) Neue Satzmarke, wenn Zugriffsrecht auf Satz  
gefordert wird(f) Angabe, ob der Antragsteller evtl. auf die  
Erteilung des Zugriffsrechts warten will.

AP: Wenn Zugriffsrecht erteilt wurde:

(a) Adresse und Länge des Satzes, falls Zugriffs-  
recht auf Satz gefordert wurde(b) Ort der Stellvertreterliste im Segmentspeicher,  
falls Zugriffsrecht auf Datei gefordert wurde.

Wenn Zugriffsrecht verweigert wurde:

(a) Grund der Ablehnung

(b) Zugriffsrechte, die zurückgegeben werden müssen,  
um warten zu dürfen

## 2. Die Dateiverwaltung

Die Dateiverwaltung (DTV) soll eine Familie von freien Unterprogrammen sein, von denen einige im Abwickler liegen.

Durch einige der DTV-Routinen muß kontrolliert werden, ob die Betriebsart einer Datei (Lesen/Schreiben) der von der DBV hergestellten Bindung entspricht. Da die Bindungen paßwortgeschützt sein können, sind damit Sicherheitsfragen involviert. Deshalb stellt sich die Frage, ob es nicht sinnvoll wäre, diese Routinen nicht in den Abwickler zu legen.

### 2.1 Der statische Aufbau einer Datei aus der Sicht der DTV.

Eine Datei besteht aus Dateikopf, Satzstellvertreterlisten, Freilisten, Seitenstellverstreterliste und Sätzen. Satzstellvertreterlisten, Freilisten und Sätze sind im Informationsgebiet der Datei abgelegt, die Seitenstellvertreterliste und der Dateikopf im Stellvertretergebiet der Datei. Jeder Satz wird in einer Satzstellvertreterliste durch eine Satzmarke repräsentiert. Die Länge der Satzmarken ist eine Dateikonstante und beträgt ein Vielfaches von Ganzworten. Im Rahmen dieser Beschreibung beschränken wir uns auf ein Ganzwort für eine Satzmarke.

#### 2.1.1 Die Satzstellvertreterlisten

Innerhalb eines Puffers und damit einer Seite des Informationsgebiets sind die Sätze verkettet. Vor jedem Satz steht ein zwei Ganzworte langes Verweiselement, das Stellvertreter oder Satzstellvertreter heißt und folgenden Aufbau hat:

|        |  |                  |    |
|--------|--|------------------|----|
| TK     | 12   | 12               | 24 |
| SRAAdV | SRAAdN   | Länge des Satzes |    |
| TK     | Marke des Satzes, vor dem der Stellvertreter steht |                  |    |
|        |  |                  | 48 |

SRAAdV = Seitenrelative Anfangsadresse des Vorgängers oder Anfangskennzeichnung

SRAAdN = Seitenrelative Anfangsadresse des Nachfolgers oder Endekennzeichnung

Die Typenkennung des ersten Ganzworts wird für Synchronisierungszwecke verwendet.

Die Länge des Satzes wird in Halbworten oder in Ganzworten angegeben, jenachdem was sich als das Praktischere herausstellen wird. Die Menge der Satzstellvertreter einer Seite heißt Satzstellvertreterliste.

### 2.1.2 Die Freilisten

Der freie Raum einer Seite des Informationsgebiets wird analog den Sätzen durch eine Verbundliste innerhalb dieser Seite registriert. Ein Listenelement ist ein Ganzwort lang, beschreibt ein zusammenhängendes freies Speicherstück (eine Lücke) und steht in dessen erstem Ganzwort.

Aufbau eines Elements einer Freiliste:

|    |    |    |    |    |     |    |   |
|----|----|----|----|----|-----|----|---|
| TK | ÜS | 12 | LL | 12 | ADR | 23 | 1 |
|    |    |    |    |    |     | E  |   |

ÜS: ÜS ist höchstens im ersten Element der Freiliste ungleich Null und gibt dort die Länge des überragenden Stücks eines Satzes der vorhergehenden Seite. Ist in einer Seite keine Lücke vorhanden, so wird ÜS in der Seitenstellvertreterliste gehalten.

LL: Länge der Lücke in Ganzworten.

ADR: Ganzwortadresse des nächsten Listenelements

E: Endekennzeichnung der Liste

(E = L bedeutet Ende, E = o nicht Ende)

### 2.1.3 Die Seitenstellvertreterliste

Die Seitenstellvertreterliste ist hierarchisch gegliedert. Die einzelnen Hierarchiestufen bestehen aus Teillisten, denen je 128 Ganzworte Speicher zugewiesen sind. Die Listenelemente sind je zwei Ganzworte lang, an der Typenkennung des ersten Wortes erkennt man, ob man sich in der untersten Hierarchie befindet oder nicht. Jede Seite des Informationsgebiets wird durch ein Element in der untersten Hierarchie der Seitenstellvertreterliste beschrieben. Es wird stets dafür gesorgt, daß sich keine leeren Seiten im Informationsgebiet befinden.

Ein Stellvertreterelement der untersten Hierarchie hat folgenden Aufbau:

|    |       |    |       |    |    |    |      |    |   |
|----|-------|----|-------|----|----|----|------|----|---|
| TK | SRAAF | 12 | SdfP  | 12 | IK | 14 | SRAA | 9  | I |
| TK |       |    | Marke |    |    |    |      | 48 |   |

I = Interpretationsbit

I = o bedeutet:

In der zugehörigen Seite fängt mindestens ein Satz an, im zweiten Ganzwort steht die kleinste Marke aller Marken der in dieser Seite anfangenden Sätze.

I = L bedeutet:

In der zugehörigen Seite fängt kein Satz an, im zweiten Ganzwort steht die größte Marke aller Marken der in den vorhergehenden Seiten anfangenden Sätze.

SRAAF = Seitenrelative Anfangsadresse eines freien Stücks dieser Seite (Anfang der Freiliste, wie er sich historisch ergeben hat) falls  $SdFP \neq 0$ , falls  $SdFP = 0$  enthält SRAAF die Länge des überragenden Stücks eines Satzes der vorhergehenden Seite (vgl. ÜS in 2.1.2)

$SdFP$  = Summe des freien Platzes in dieser Seite

IK = Invariantes Kennzeichen der Seite

SRAA = Seitenrelative Anfangsadresse des Satzes, dessen Marke im zweiten Ganzwort steht, falls  $I = 0$  ist. Falls  $I \neq 0$  ist, ist SRAA irrelevant.

Die Listenelemente der höheren Hierarchien verweisen auf Teillisten der Seitenstellvertreterliste. Dabei werden die Teillisten jeweils durch die kleinste in ihren Elementen vorkommende Marke identifiziert.

Die Listenelemente haben folgenden Aufbau:

|    |   |    |         |    |
|----|---|----|---------|----|
| TK | FZdTL                                       | 24 | GRAAdTL | 24 |
| TK | Marke eines in der Datei vorhandenen Satzes |    |         | 48 |

FZdTL = Füllungszustand der Teilliste, auf die verwiesen wird.

GRAAdTL = Gebietsrelative Anfangsadresse der Teilliste, auf die verwiesen wird.

Die Elemente einer jeden Teilliste sind nach den in ihnen enthaltenen Marken geordnet und lückenlos in der Teilliste abgelegt.

Die Marken, die in den Elementen der höheren Hierarchiestufen enthalten sind, sind jeweils identisch mit der Marke im ersten Element der Teilliste, auf die verwiesen wird.

In der obersten Hierarchie gibt es genau eine Teilliste, deren stellvertretergebietsrelative Adresse und deren Füllungszustand im Dateikopf aufgehoben wird.

Eine Strategie, bei der man die größte Marke verwenden würde, hat den Nachteil, daß beim Schreiben eines Satzes, dessen Marke die Marken aller bisher in der Datei vorhandenen Sätze majorisiert, alle Hierarchiestufen der Seitenstellvertreterliste fortgeschrieben werden müssen. Das ist bei solchen Dateien unerfreulich, die (stückweise) sequentiell geschrieben werden, besonders, wenn sie längere Satzmarken haben, weil in diesem Fall nicht nur längere Marken geschrieben werden müssen, sondern durch die schnellere Füllung der Teillisten mehr Hierarchiestufen vorhanden sind.

Das hier vorgestellte Modell kann ohne weiteres dahin verallgemeinert werden, daß man mehrere Einstiegspunkte in eine Seite des Informationsgebietes in der Seitenstellvertreterliste führt. Diese Verallgemeinerung könnte z.B. dann nötig werden, wenn im Falle sehr vieler Sätze pro Seite die mittlere Zugriffszeit pro Satz durch den sequentiellen Suchprozeß in einer Seite zu sehr ansteigt.

Möglicherweise läßt sich dieser Frage aber auch beikommen, indem man pro Puffer einen Positionszeiger hält, der auf den zuletzt benutzten Satz dieses Puffers zeigt. Bei der Suche nach dem nächsten gewünschten Satz testet man, ob man besser von der letzten Position aus weitersucht oder besser wieder am Anfang der Seite beginnt. Für sequentielle Dateien scheint die Konstruktion dieses Zeigers sowieso unerlässlich.

#### 2.1.4 Der Dateikopf aus der Sicht der DTV

Der grundsätzliche Aufbau des Dateikopfes ist in 1.2 bereits beschrieben. Die Information im Dateikopf, die für die DTV interessant ist, steht im DTV-Kopfteil und besteht aus Angaben über: Zugriffstyp (seq, ran, ...), Behälter- und Gebietsnummer des Informationsgebiets, Adresse der obersten Hierarchie der Seitenstellvertreterliste, Satzzahl, Satzaufbau (Länge, Zeichenvorrat) Satzmarkenvorrat, Länge der Satzmarken und ähnliches.

#### 2.2 Das Eintragen von Sätzen in eine Datei

Wird ein bisher in der Datei nicht vorhandener Satz in die Datei eingetragen, so wird an Hand der Seitenstellvertreterliste festgestellt, in welche Seite des Informationsgebiets der Satz gehört. Das ist die Seite, in der sich der Satz befindet, der unter den Sätzen, auf die aus der Seitenstellvertreterliste verwiesen wird die größte Marke hat, die kleiner ist als die Marke des einzufügenden Satzes. Ist in dieser Seite genügend Platz für den einzufügenden Satz, wird er in diese Seite geschrieben und die Verweislisten der Sätze und des Freiraums innerhalb dieser Seite entsprechend fortgeschrieben. Reicht zwar die Summe des freien Platzes der Seite für die Ablage des Satzes aus, findet sich aber kein entsprechend großes freies zusammenhängendes Stück, muß die Seite reorganisiert werden. Ist der Platz nicht ausreichend, so wird an Hand der Seitenstellvertreterliste festgestellt, ob der Satz im Vorgänger oder Nachfolger der Seite genügend Platz hat, ist das der Fall, so wird die Seite und ihr Vorgänger bzw. Nachfolger reorganisiert,

wobei der einzufügende Satz mit übernommen wird, und der Rest des freien Platzes auf die beiden Seiten gleichmäßig verteilt. Die Seitenstellvertreterliste wird entsprechend fortgeschrieben.

Ist auch im Vorgänger oder Nachfolger nicht genügend Platz, so wird der Inhalt der Seite auf zwei Seiten verteilt, nämlich auf sie selbst und eine für das Gebiet neuanzufordernde Seite, die in der Folge der Gebietsseiten hinter der bisher vorhandenen eingeordnet wird. Die Seitenstellvertreterliste wird entsprechend fortgeschrieben.

Für spätere Ausbaustufen sollte man vorsehen, daß vom Normalmodus aus gesagt werden kann, daß bei Erstfüllung einer Seite nur ein bestimmter Prozentsatz des Platzes verwendet wird. Mit Sätzen, die fortgeschrieben werden, wird genauso verfahren, wie mit neu hinzukommenden.

Wird ein Satz geschrieben, der eine Marke hat, die größer ist als alle Marken der bisher vorhandenen Sätze, so wird dieser Satz in die letzte Seite der Folge der Gebietsseiten geschrieben, wobei, falls nötig, eine Seite für das Gebiet angefordert und die Folge der Gebietsseiten um diese Seite verlängert wird. Der Seitenteilungsalgorithmus unterbleibt in diesem Fall.

Läuft bei Einordnung eines neuen Elements in die Seitenstellvertreterliste eine Teilliste über, so wird der Inhalt dieser Teilliste auf sie selbst und eine neu anzulegende verteilt unter Hinzunahme des einzufügenden Elements. Die nächsthöhere Hierarchiestufe wird entsprechend fortgeschrieben bzw. bei Bedarf neu angelegt. Wie beim Informationsgebiet unterbleibt bei bloßer Verlängerung am Ende einer Stufe jegliche Teilung.

### 2.3 Stromvariable einer Datei

Für jede zum Bearbeiter gebundene Datei wird eine Liste der Stromvariablen dieser Datei angelegt, deren Länge von der Anzahl der Hierarchien der Seitenstellvertreter und der Anzahl der Puffer, mit der die Datei gefahren wird, abhängt.

Stromvariable sind:

- (a) Art der bestehenden Bindung
- (b) Positionszeiger pro Hierarchie im Seitenstellvertreter,
- (c) Positionszeiger für die Satzstellvertreter innerhalb einer Seite
- (d) Aktuelle Gebietsseiten in den Puffern
- (e) Schreibgrenze der letzten Gebietsseite
- (f) Belegtes Zugriffsrecht
- (g) Betriebsart (im Sinn von BS3: undefiniert, Schreiben, Lesen vorwärts, Lesen rückwärts)
- (h) größte definierte Satzmarke
- (i) Satzinterne Adresse bei Teilsatzzugriff
- (j) Adresse und Länge des Seitenstellvertreterpuffers  
(der die ganze Seitenstellvertreterliste enthält)
- (k) Stromnummer  
(Für Dateien, die wie Magnetbanddateien vom Dateienbaum unabhängig sind und unabhängig von der DBV gefahren werden, sind noch andere Variable definiert, die hier nicht beschrieben werden sollen.)