



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Universitätsbibliothek Paderborn**

### **ADV-Gesamtplan für die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen**

**Sachverständigen-Arbeitsgruppe für die Erstellung eines  
Gesamtplanes für die Automatisierte Datenverarbeitung an den  
Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen**

**Düsseldorf, 1980**

L2 DV-Strom-Prozedur

**urn:nbn:de:hbz:466:1-12345**



DATEN-  
VERMITTLUNGS-  
SYSTEM  
NORDRHEIN-  
WESTFALEN

## DV-Strom-Prozedur

### Inhalt

	Seite
1. Das DV-Strom-Steuerfeld .....	2
2. Aufbau eines DV-Stroms .....	2
3. Abbau eines DV-Stroms .....	4
4. Multiplexen von DV-Strömen, Flußkontrolle und Fragmentierung .....	4
5. Sequenzkontrolle, RESET, Wiederherstellung .....	5
6. Kurznachrichten .....	6
7. Zusammenstellung der Befehle und Meldungen der DV-Strom-Prozedur .....	7
8. Die Schnittstelle zur Paketvermittlungsebene .....	8
9. Die Schnittstelle zu den Dienstleistungsprozessen .....	10

### Tippfehler:

Seite 6, 3. Zeile von unten

Der letzte Satz muß heißen:

Die Daten beginnen mit dem zur Identifizierung vorgesetzten  
Zeichen K.

Landesamt  
für Datenverarbeitung und Statistik  
Nordrhein-Westfalen

Düsseldorf

Stand: 1. 2. 1979

2

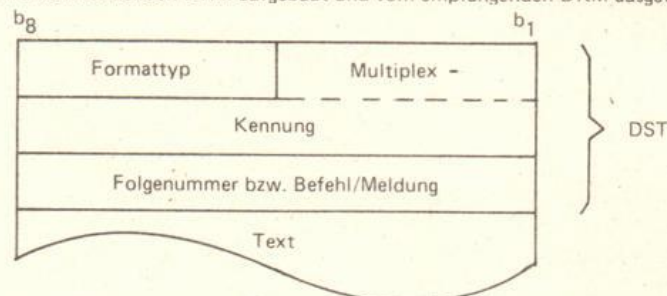
Die grundlegenden Begriffe und die Zusammenhänge der DV-Strom-Prozedur sind in den Kapiteln 1 und 4 der Schnittstellenbeschreibung für das DVS NW dargestellt. Die DV-Strom-Prozedur wird zwischen zwei DV-Strom-Kontrollmodulen (DKM) abgehandelt.

Hinweis: Mit Anmelder-DKM wird die Seite gekennzeichnet, die den Aufbau des DV-Stroms veranlaßt. Die andere Seite heißt Partner-DKM. Beide Seiten können sowohl sendendes als auch empfangendes DKM sein, je nachdem, welche Richtung gerade betrachtet wird.

Funktionsaufrufe zu und von den benachbarten Funktionsschichten sind durch „“ gekennzeichnet.

## 1. Das DV-Strom-Steuerfeld

Innerhalb der DV-Strom-Prozedur stehen zwei Steuerungsverfahren zur Verfügung, nämlich der eigentliche DV-Strom und die Kurznachrichten. Beide benutzen zur Steuerung das DV-Strom-Steuerfeld (DST) von drei Bytes Länge am Kopf eines jeden Record. Das DST wird vom sendenden DKM aufgebaut und vom empfangenden DKM ausgewertet.



Eine bestimmte Kodierung im Formattyp (1111) sagt aus, daß im 3. Byte ein Befehl/eine Meldung verschlüsselt ist. Alle anderen Kodierungen beschreiben Datenarten und Meldungen, welche im 3. Byte eine Folgenummer führen. Diese Folgenummer bietet die Möglichkeit einer Sequenz- und Vollständigkeitskontrolle für I-Records (b<sub>8</sub> = 0 im Formattyp) und gestattet eine Quittierung sowie eine Wiederherstellung bei Ablaufunterbrechungen. Die einzelnen Kodierungen sind in Abschnitt 7 zusammengestellt.

Die Multiplex-Kennung dient zum Multiplexen/Demultiplexen von DV-Strömen über eine virtuelle Verbindung (v. V.) bzw. virtuelle Leitung (v. L.). Sie wird bei der Anmeldung eines DV-Stroms vom Anmelder-DKM vergeben und ist eindeutig nur innerhalb einer v. V.. Bei I-Records folgt dem DST ein Textfeld mit den zu übermittelnden Anwendungsdaten. Die Länge der I-Records (einschl. DST) ist durch den Parameter „Maximale Recordlänge“ (MRL) begrenzt, dessen Wert in der Anmeldephase zwischen den DKM vereinbart wird. Die jeweilige Länge eines Records wird an der Schnittstelle DKM-PVM (Paketvermittlungsmodul), nicht jedoch im DST übergeben.

Einige Befehle und Meldungen führen hinter dem DST ebenfalls ein Textfeld, z. B. der Eröffnungsbefehl für Adreßangaben und die Abbruch-Meldung für Diagnostikzwecke (s. Abschnitt 7).

## 2. Aufbau eines DV-Stroms

### Initiierung eines DV-Stroms

Das DKM wird zum Zwecke eines Verbindungsaufbaus nicht von sich aus aktiv, sondern muß vom Dienstleistungsprozeß (DLP), d. h. der nächsthöheren Funktionsschicht angestoßen werden („STARTDV“).

Es prüft dann, ob es für die gewünschte Verbindung eine bereits vorhandene v. V. oder v. L. benutzen kann oder zuerst eine neue v. V. vom PVM anfordern muß („STARTVV“). Kriterien dafür werden in einem implementierungsabhängigen Modul festgelegt. Das DKM sendet über die zugeordnete v. V. den DV-Strom-Eröffnungsbefehl OPEN an das Partner-DKM. Kann das PVM keine v. V. zur Verfügung stellen, so meldet es dies dem DKM („VVREF“). DKM oder PVM können eventuell mehrmals versuchen, eine v. V. aufzubauen. Kann keine v. V. zur Verfügung gestellt werden, so teilt das DKM dies dem DLP mit („DVREF“).

### Schlüsselwortparameter

Der OPEN-Befehl enthält im Textfeld mehrere Schlüsselwortparameter, wobei sowohl die Schlüsselwörter als auch deren Werte bzw. Inhalte netzeinheitlich sind.

Die Kodierungen sind in Abschnitt 7 festgelegt.



Die Schlüsselwortparameter sind im einzelnen:

LNR	Lokale DV-Strom-Nr.
BR1	Adresse Anmelder-DKM
QUE	Adresse Anmelder-DLP
BR2	Adresse Partner-DKM
SEN	Adresse Partner-DLP
MRL	Maximale vorgesehene Recordlänge
VSI	Version bzgl. Wiederherstellung
WND	Fenstergröße
ACC	Accounting-Nr. im Partner-DKM
UID	Id für Zugriff zum Partner-DLP
PWO	Password für UID
CUD	Call User Data Field

Die lokale DV-Strom-Nr. dient lokal in einem DV-System zur eindeutigen Identifizierung eines DV-Stroms. Sie ist unabhängig von den v. V. und nicht identisch mit der Multiplex-Kennung im DST.

Über die Bereiche BR1 und BR2 werden die DKM adressiert. Durch QUE und SEN werden die Kommunikationspartner auf der dem DKM überlagerten logischen Ebene lokal eindeutig beschrieben. Sie müssen beim jeweiligen DKM bekannt sein („LISTEN“), wenn ein DV-Strom aufgebaut werden soll. Somit sind BR1, QUE bzw. BR2, SEN netzweit eindeutige Identifizierungen der kommunizierenden Dienstleistungsprozesse.

MRL, VSI und WND sind Parameter zur Spezifizierung des Prozedurablaufs, über die sich die beteiligten DKM in der Anmeldephase einigen müssen. Das Anmelder-DKM setzt bei jedem OPEN die für sich spezifischen Werte ein, muß allerdings auch alle vom Partner geforderten niedrigeren Werte behandeln können.

Das Partner-DKM überprüft über UID und PWO, ob die Gegenseite berechtigt ist, zum mit SEN angegebenen DLP einen DV-Strom aufzubauen. Über ACC wird das Accounting abgewickelt. Alle drei Parameter werden vom Anmelder-DLP im Aufruf „STARTDV“ dem Anmelder-DKM zum Aufbau des OPEN-Befehl übergeben.

#### Antwort auf OPEN

Anhand der Angaben im OPEN überprüft das Partner-DKM, ob die gewünschte Verbindung möglich ist. Davon abhängig beantwortet es den OPEN-Befehl positiv mit ACCEPTED oder negativ mit END. ACCEPTED enthält im Datenfeld die LNR des Partner-DKM für den neuen DV-Strom. Nach Erhalt von ACCEPTED informiert das Anmelder-DKM den entsprechenden DLP mit „DVCONS“, daß er nunmehr Daten über den DV-Strom senden kann. Den Erhalt von END teilt das Anmelder-DKM dem entsprechenden DLP mit dem Ablehnungsbescheid „DVREF“ mit. Dieser Ablehnungsbescheid enthält ein Diagnostikfeld über den Ablehnungsgrund.

Außer ACCEPTED und END werden alle anderen Records vom DKM im Eröffnungszustand ignoriert.

Liegt der Grund für die Ablehnung eines Aufbauwunsches bei MRL, VSI oder WND, so kann OPEN einmal mit variierten Werten wiederholt werden, da die Ablehnung END die beim Partner-DKM höchst möglichen Werte für diese Parameter enthält.

#### Call Collision

War der Ablehnungsgrund „DLP belegt“, so kann das Anmelder-DKM nach einer Pause nochmals einen DV-Strom-Aufbau versuchen. Die Anzahl der Versuche sollte auf M3 begrenzt werden, wobei zwischendurch die v. V. freigegeben wird, falls keine weiteren DV-Ströme mehr darüber laufen. Die Belegung kann nämlich daraus resultieren, daß auf Senkenseite die gleiche Verbindung aufzubauen versucht wird. Um ein dauerndes gegenseitiges Blockieren zu verhindern, soll der Zeitraum zwischen Aufbauversuchen zufallsgesteuert sein.

Innerhalb einer virtuellen Verbindung kann es im übrigen nicht zu einer Call Collision kommen, da nur von der Seite aus, die die v. V. aufgebaut hat, DV-Ströme darüber angemeldet werden dürfen.

#### Timer-Ablauf

Erhält das Anmelder-DKM auf sein OPEN innerhalb der Zeit T<sub>11</sub> keine Antwort und auch keine Störungsmeldung von der unteren Ebene, so beendet es den DV-Strom mit ABORT.



4

**OPEN-Wiederanlauf**

Bei Ausfall einer v. V. muß die Datenübermittlung im DV-Strom nicht zwangsweise mitabgebaut werden. Das DKM veranlaßt vielmehr den Wiederaufbau der v. V. (bis zu M3 Versuchen) und sendet im Erfolgsfall anschließend als ersten Record im alten DV-Strom (aber evtl. neue Multiplex-Kennung wegen neuer v. V.) den Befehl OPEN W. Dieser hat als einziges Schlüsselwort im Textfeld die lokale DV-Strom-Nr. LNR der Gegenseite und dient zur Kopplung des beibehaltenen DV-Stroms mit der neuen v. V., da die lokale DV-Strom-Nr. den DV-Strom eindeutig identifiziert. Das OPEN W wird wie OPEN beantwortet. Anschließend werden unbeantwortete Protokollnachrichten (OPEN, CLOSE, ABORT, STAT, RESETI, REJECT) nach Timerablauf wiederholt bzw. in der Datenübertragungsphase mit dem nächsten Record fortgefahren.

Ein zweites OPEN für denselben DV-Strom führt auch in dieser Situation wegen Prozedurfehler zum Abbruch.

**3. Abbau eines DV-Stroms****Geordneter Abbau**

Wenn der Anmelder-DLP „seinem“ DKM das Ende der zu übertragenden Daten anzeigt („STOPDV“) beendet das Anmelder-DKM mit CLOSE den DV-Strom. Dies wird vom Partner-DKM mit END (Diagnostikcode 0) bestätigt, woraufhin beide den DV-Strom löschen. Ein ABORT des Partner-DKM wird als Bestätigung aufgefaßt. Erhält das Anmelder-DKM jedoch keine Bestätigung innerhalb der Zeit  $T_{11}$  vom Aussenden des CLOSE an, bricht es den DV-Strom mit ABORT ab (s. u.).

**Abbruch**

Außer dem geordneten Abbau kann es auch auf Ebene 4 einen durch Fehler verursachten Abbruch geben. Das DKM, das den Fehler erkennt, meldet dies seinem Partner mit ABORT. Der Abbruch wird mit END bestätigt. Ein ABORT oder CLOSE des Partners wird ebenfalls als Bestätigung aufgefaßt. Dieser Abbruch kann sowohl vom DKM selbst, als auch vom DLP initiiert sein. Das Ausbleiben einer Bestätigung auf ABORT innerhalb der Zeit  $T_{11}$  führt zum Löschen des DV-Stroms.

**Abbau der virtuellen Verbindung**

Beide Arten der Beendigung des DV-Stromes ziehen im allgemeinen nach Abschluß des DV-Strom-Abbaus eine Aufforderung an das PVM nach sich, die zugehörige v. V. ebenfalls zu beenden. Diese Aufforderung unterbleibt, wenn über die v. V. DV-Ströme gemultiplext werden, von denen noch mindestens einer aktiv ist.

Eine dritte Art der Beendigung eines DV-Stroms kann sich als Folge einer Abbruch-Meldung des PVM ergeben, wenn der OPEN W-Mechanismus nicht vorgesehen bzw. kein Aufbau einer neuen v. V. möglich ist. Der DLP wird dann entsprechend informiert („DVCL“).

**4. Multiplexen von DV-Strömen, Flußkontrolle und Fragmentierung****Multiplexen**

Die Entscheidung, ob und – wenn ja – wie gemultiplext werden soll, trifft eine DKM-Funktion. Die Kriterien für diese Entscheidung sind die vom DLP beim DV-Strom Aufbau anzugebenden Parameter bzgl. Exklusivität einer v. V., Adresse des Partner-DKM, Durchsatzklassen und evtl. Multiplextyp.

Wie in 1. erwähnt, ist zur Identifizierung eines DV-Stroms (innerhalb einer v. V.) die Multiplex-Kennung im DST vorgesehen. Sie wird bei der Anmeldung von dem Modul des DKM vergeben, daß die Zuordnung zu einer v. V. herstellt. Wie die zur Verfügung stehende Kapazität der v. V. auf die einzelnen DV-Ströme aufgeteilt wird, ist Sache der DKM-Implementation und ohne Einfluß auf das DV-Strom Protokoll.

**Flußkontrolle**

Das Flußkontrollprinzip entspricht dem der Paketvermittlungsprozedur, d. h. es werden die „Fensterstechnik“ und die Meldungen RR und RNR benutzt. Die Folgenummer wird modulo 256 gezählt, unabhängig von der Fenstergröße. Die Fenstergröße kann für jeden DV-Strom unterschiedlich sein und richtet sich danach, wieviele I-Records das DKM entgegennehmen kann. Sie wird beim DV-Strom-Aufbau zwischen den DKM zusammen mit der maximalen Recordlänge



abgestimmt. Das sendende DKM muß rechtzeitig eine Quittung anfordern ( $b_7 = 1$  im Formattyp von I-Records), bevor sich das Fenster schließt. Es kann (abhängig von der Art der Nachrichtenübergabe) zweckmäßig sein, jeweils beim letzten Record einer Nachricht eine Quittung zu fordern. Bei der Implementierung des DKM ist ein entsprechender Algorithmus für Quittungsanforderungen festzustellen. Eine „positive“ Quittung RR sollte in jedem Fall nur auf Anforderung (bzw. zur Aufhebung eines Staus) geschickt werden, sie beinhaltet im DST die Folgenummer des nächsten bei der Senke erwarteten Records.

#### Stau

Auf Quittungsanforderungen und Statusanfragen antwortet das DKM mit RNR, falls es kein volles Fenster mehr empfangen kann. Das andere DKM darf daraufhin keine weiteren I-Records für den entsprechenden DV-Strom mehr senden. Das empfangende DKM muß dem sendenden die erneute Empfangsbereitschaft signalisieren. Läuft allerdings vorher der  $T_{11}$  ab, fragt das sendende DKM mit STAT den Zustand auf der anderen Seite ab. Erhält es daraufhin erneut RNR oder überhaupt keine Antwort, wiederholt es das STAT nach Ablauf von  $T_{11}$ , allerdings höchstens M2 mal. Daraufhin beendet es den DV-Strom mit ABORT. Interrupts und Kommandos werden vom DKM auch in diesem Stauzustand ordnungsgemäß empfangen, Quittungsforderungen in I-Records hingegen ignoriert.

#### Interrupts

Beispielsweise wenn DLP's im Halbduplex-Betrieb miteinander kommunizieren (z. B. RJE-Module), soll ihnen das DKM die Möglichkeit der Verständigung mit Hilfe eines Interrupts bieten. Damit kann der empfangende DLP seinen Partner über Störungen u. ä. unterrichten, auch wenn er auf Dienstleistungsebene nicht das Senderecht hat. Er muß dazu die entsprechende Mitteilung von höchstens 16 Bytes Länge „seinem“ DKM mit einem entsprechenden Aufruf („SENDI“) übergeben. Das DKM sendet diese Information über das Netz als Textfeld des INTER-Records, der außerhalb der Flußkontrolle für DV-Ströme läuft, also von einem Stau auf dieser Ebene nicht berührt wird. Ebenso kann der sendende DLP einen Stau zum DLP beim empfangenden DKM mit Hilfe von Interrupts umgehen.

Der INTER-Record wird vom empfangenden DKM mit INTERCONF bestätigt. Vor Erhalt dieser Quittung darf kein weiterer Interrupt gesendet werden. Den Erhalt der Quittung INTERCONF zeigt das sendende DKM seinem DLP an („RCONF“). Das Textfeld des INTER-Records wird vom empfangenden DKM dem zugehörigen DLP übergeben („RECI“).

#### Timer

Mit Hilfe eines Inaktivitätstimers ( $T_{12}$ ) wird auch auf Ebene 4 dafür gesorgt, daß Betriebsmittel (Puffer, Leitungskapazitäten) nicht unnötig lange belegt bleiben.  $T_{12}$  wird durch jedes Senden oder Empfangen eines Records zurückgesetzt.

Mit dem Antwortüberwachungstimer  $T_{11}$  werden die Befehle REJECT, OPEN, OPEN W, CLOSE, STAT, RESETI, ABORT und INTER sowie das Fensterende überwacht. Wenn beim jeweiligen Befehl nicht anders erwähnt, hat der Ablauf von  $T_{11}$  oder  $T_{12}$  einen Abbruch mittels ABORT zur Folge. Die Timer sind einstellbar vorzusehen, und zwar im Bereich 5 – 20 min ( $T_{12}$ ) bzw. 5 – 90 sec. ( $T_{11}$ ).

#### Fragmentierung

Das DKM erhält vom DLP Nachrichten, tauscht mit dem anderen DKM allerdings Records bis zur maximalen Länge MRL aus. Daher kann evtl. für das DKM eine Fragmentierung erforderlich sein. Als Sprachmittel ist analog zur Funktionsschicht 3 ein „More Data Bit“ im Formattyp vorgesehen, daß den letzten Record einer Nachricht anzeigt. Anhand dieser Angabe kann das empfangende DKM die Nachricht wieder zusammensetzen. Aus Implementierungsgründen kann es zwar nötig sein, dem DLP bereits Teilnachrichten zu übergeben, allerdings sollte in der Regel der DLP einen genügend großen Nachrichtenpuffer zur Verfügung stellen.

### 5. Sequenzkontrolle, RESET, Wiederherstellung

Zur Überwachung von Sequenz und Vollständigkeit der I-Records innerhalb eines DV-Stroms enthält das DST eine Folgenummer, anhand der die I-Records nummeriert werden. Sie wird vom sendenden DKM eingesetzt und vom empfangenden DKM überprüft. Bei Eröffnung eines DV-Stromes mit OPEN werden Sende- und Empfangszähler der DKM auf 0 gesetzt. Der Empfangszähler zeigt stets die Sequenznummer des nächsten erwarteten I-Records an.



6

**Doppelte I-Records**

Stellt ein DKM bei der Sequenzkontrolle einen I-Record mit der Nummer eines schon vorher empfangenen I-Records fest, ohne daß dies durch das Wiederholungsbit angezeigt ist ( $b_6 = 1$  im Formattyp), ignoriert es diesen, schickt dem sendenden DKM ein RESETI und setzt Sende- und Empfangszähler auf 0 zurück. Das sendende DKM bestätigt das RESETI mit RESETC, benachrichtigt hiervon „seinen“ DLP („DVRES“) und setzt seine Zähler ebenfalls auf 0 zurück. Das empfangende DKM ignoriert alle Records, solange das RESETI noch nicht quittiert ist. Auch ein RESETI des Partners wird als Quittung angesehen (RESET-Collision). Das weitere Vorgehen ist Sache von Funktionsschicht 5.

**Wiederherstellung**

Bemerkt das DKM das Fehlen eines oder mehrerer I-Records, wird die bei der Eröffnung (VSI) vereinbarte Wiederherstellung angestoßen.

**LOST-Prozedur:**

Kommt es dem DKM empfangsseitig nicht auf die Reihenfolge der I-Records innerhalb einer Nachricht an, so meldet das Senken-DKM jeden fehlenden Record mit LOST, in dessen DST die vermißte Nummer eingesetzt ist. Gleichzeitig trägt es diese Nummer in eine Liste ein. Das sendende DKM muß alle so gemeldeten I-Records spätestens bis zur nächsten Quittungsanforderung nachsenden, wobei das Wiederholungsbit zu setzen ist. Das empfangende DKM ordnet die nachgeschickten I-Records richtig ein. Inzwischen eingetroffene vollständige Nachrichten dürfen nicht dem DLP übergeben werden, denn die Reihenfolge der Nachrichten muß erhalten bleiben. Erhält das empfangende DKM eine Quittungsanforderung – mittels  $b_7 = 1$  im Formattyp oder STAT –, obwohl noch Recordnummern in der LOST-Liste stehen, wiederholt es für diese die LOST-Meldung. Das Quellen-DKM muß die gewünschten I-Records nachsenden und dann erneut eine Quittung anfordern. Ein M4-maliges LOST für denselben I-Record führt auf beiden Seiten zum Abbruch mittels ABORT.

**REJECT-Prozedur:**

Ist die Reihenfolge der I-Records wichtig, so wird der I-Record mit der fehlerhaften Nummer durch REJECT zurückgewiesen. Die Folgenummer des REJECT kennzeichnet den nächsten bei der Senke erwarteten I-Record. Alle weiteren I-Records werden ignoriert, bis die Sequenz wiederhergestellt ist. Das sendende DKM hat nach Erhalt der Meldung REJECT mit der gewünschten Folgenummer fortzufahren oder mit RESETI (unter Benachrichtigung des DLP) zu antworten, falls es aufgrund irgendwelcher Störungen die benötigten I-Records nicht mehr zur Verfügung hat. Im ersten Fall ist beim ersten wiederholten I-Record das Wiederholungsbit zu setzen, im zweiten Fall läuft die RESET-Prozedur wie bei doppelten I-Records ab. M4-maliges REJECT für denselben I-Record führt zum Abbruch.

**RESET-Prozedur:**

Ist ein DKM nicht in der Lage, I-Records zwischenspeichern und bei Bedarf nachzusenden, so wird auf einen Sequenzfehler mit RESETI reagiert, und es läuft die gleiche Prozedur wie bei doppelten I-Records ab. Das Auftauchen eines Wiederholungsbits ist bei dieser Version ein Prozedurfehler. Vorkehrungen zur Vermeidung eines „dauernden RESET“ hat der DLP zu treffen.

Ein Sequenzfehler auf DV-Strom-Ebene ohne Fehlermeldung der unteren Ebenen ist äußerst unwahrscheinlich. Bei Störungen erfolgt normalerweise auf Paketebene eine Normierung. Die DKM werden hierüber informiert („VVRES“). Das DKM fährt im Zustand „Datenübermittlung“ jedoch mit dem Übergeben des nächsten I-Records an das PVM fort. War ein I-Record des DV-Stroms von der Störung betroffen, bemerkt das empfangende DKM einen Sequenzfehler.

**6. Kurznachrichten**

Zweck und Bedeutung der Kurznachrichten sind in Kapitel 4 der Schnittstellenbeschreibung für das DVS NW dargestellt. Nach dem dort Gesagten ist ihre Behandlung im Vergleich zu DV-Strömen sehr einfach. Das DKM muß jederzeit Kurznachrichten senden und empfangen können. Jede Art von Transportkontrolle bleibt völlig dem DLP überlassen. Daß übergebene Daten als Kurznachrichten übersandt werden sollen, muß der DLP mitteilen („SENDK“). Das DKM setzt den Daten ein DST mit der Multiplex-Kennung 0 und dem Befehl KURZNA sowie die Schlüsselwortparameter (wie bei OPEN) BR1, QUE, BR2, SEN und evtl. ACC, UID, PWO voran. Die Daten beginnen mit KN = ... TEXT ...

Diesen Record übergibt das DKM dann als zu übersendendes Datagramm dem PVM. Er muß daher in einem Paket zu übertragen sein, d. h. die Länge der Nutzdaten plus Schlüsselwörter ist beschränkt auf die „Maximale Paketlänge“.



Das empfangende DKM hat die Kurznachricht einschl. der Schlüsselwortparameter dem adressierten DLP zu übergeben. Was das DKM mit empfangenen Kurznachrichten macht, wenn der adressierte DLP nicht empfangsbereit ist, spielt für die DV-Strom-Prozedur keine Rolle, sondern ist eine Implementierungsfrage. Die Kurznachricht könnte bei anderweitiger Aktivität des Benutzers in dessen Empfangsdaten eingeschleust werden (Systemzeile am Bildschirm u. ä.). Andererseits könnte sie in eine „Mailbox“ abgelegt oder an einem ausgezeichneten Terminal ausgegeben werden. Kann das empfangende DKM die Kurznachricht weder weiterleiten noch zwischenspeichern, darf es sie löschen.

## 7. Zusammenstellung der Befehle und Meldungen der DV-Strom-Prozedur

In den vorausgehenden Abschnitten wurden die Befehle und Meldungen der DV-Strom-Prozedur im Kommunikationszusammenhang abgehandelt. Zur Übersicht seien sie hier noch einmal aufgeführt.

Formattyp:

OXYZ I-Record im DV-Strom, und zwar  
 X = 1 Quittung verlangt  
 Y = 1 Wiederholungsrecord  
 Z = 1 letzter Record einer Nachricht

1001 RR  
 1010 RNR  
 1011 LOST  
 1100 REJECT  
 1111 Befehl steht im 3. Byte

Damit sind im Formattyp alle Datenarten bzw. Meldungen erfaßt, welche eine Folgenummer benötigen. Bei der Codierung 1111 sind dem 3. Byte folgende Befehle/Meldungen zu entnehmen:

0000 0000 OPEN  
 0001 OPEN W  
 0010 CLOSE  
 0011 STAT  
 0100 RESETI  
 1010 RESETC  
 0101 ACCEPTED  
 0110 END  
 0111 ABORT  
 1000 INTER  
 1001 INTERCONF  
 1111 KURZNA

END und ABORT haben jeweils ein Diagnostik-Feld mit folgender Bedeutung:

END:

0000 0000 Bestätigung von CLOSE bzw. ABORT  
 0001 Partner-DKM überlastet  
 0010 Partner-DLP nicht vorhanden  
 0011 Partner-DLP belegt  
 0100 Partner-DLP vorübergehend ausgefallen  
 0101 Version wird nicht beherrscht bzw. MRL oder WND zu groß  
 0111 Accounting-Nr. unzulässig  
 1000 falsches Passwort  
 1001 UID unzulässig  
 1111 Grund un spezifiziert

ABORT:

0001 0000 Grund un spezifiziert  
 0001 Störung beim DKM  
 0010 DLP ausgefallen  
 0100 Timer überschritten  
 1XYZ vom DLP veranlaßt



8

Die OPEN-Parameter sind folgendermaßen formatiert, wobei als Schlüsselwort ein vorgesetztes Zeichen jeweils den Parameter identifiziert:

L (LNR)	3 Zeichen numerisch
1 (BR1)	} je 4 Zeichen alphanumerisch
2 (BR2)	
Q (QUE)	} je 8 Zeichen alphanumerisch
S (SEN)	
M (MRL)	4 Zeichen numerisch
V (VSI)	1 Zeichen (A oder B oder C)
W (WND)	2 Zeichen numerisch
*A (ACC)	bis max. 12 Zeichen numerisch
*U (UID)	bis max. 8 Zeichen alphanumerisch
*P (PWO)	bis max. 16 Zeichen alphanumerisch
*C (CUD)	bis max. 16 Zeichen ≠ Komma

Die durch \* gekennzeichneten Parameter sind optional.

Die Zeichen müssen gemäß DIN 66003, nationale Referenzversion codiert sein. Die Parameter sind durch genau ein Komma voneinander getrennt, Blanks sind nicht zugelassen. Jedes Schlüsselwort darf höchstens einmal vorkommen.

MRL, VSI oder/und WND werden in obigen Formaten auch an das Diagnostikfeld von END (als Antwort auf OPEN) gehängt, wenn der Ablehnungsgrund bei einem oder mehreren dieser Parameter lag. Die Werte sind dann die beim Partner-DKM höchstmöglichen.

ACCEPTED hat im Textfeld die lokale DV-Strom-Nr. des Senken-DKM LNR (Format wie bei OPEN).

Wie in Kapitel 4 erwähnt, sind unterschiedlich komfortable DKM denkbar, welche nicht sämtliche der beschriebenen Befehle und Meldungen beherrschen müssen. Es sind in den folgenden drei Bereichen einschränkende Alternativen zulässig:

a) Wiederherstellung

Für die Wiederherstellungs-Versionen, die bei der Eröffnung vereinbart werden, gilt die Forderung der Aufwärtskompatibilität, d. h. ein DKM beherrscht

- Version A, wenn es die LOST-, REJECT- und RESET-Prozedur,
- Version B, wenn es die REJECT- und RESET-Prozedur,
- Version C, wenn es die RESET-Prozedur

abhandeln kann. Im letzten Fall muß das Wiederholungsbit nicht behandelt werden können.

b) Multiplexen

Ein DKM muß keine DV-Ströme multiplexen können, Demultiplexen muß jedoch beherrscht werden.

c) OPEN-Wiederanlauf

Ein DKM muß den OPEN W-Mechanismus nicht beherrschen, es kann mit END auf OPEN W reagieren.

## 8. Die Schnittstelle zur Paketvermittlungsebene

Im folgenden sind die **Funktionen** beschrieben, die an der Schnittstelle PVM-DKM vorhanden sein müssen. Die Ausführung dieser Funktionen ist realisierungsabhängig (siehe auch Kapitel 4 der Schnittstellenbeschreibung für das DVS NW). Es sind jeweils nur die Parameter angegeben, die das PVM für seine folgenden Aktionen benötigt. Selbstverständlich können implementierungsspezifische Parameter hinzukommen.

Folgende Funktionen sind an der Schnittstelle des DKM zum PVM vorzusehen:

„LISTEN“	Anmeldung des DKM beim PVM
	– ohne Parameter
„IGNORE“	Abmeldung des DKM beim PVM
	– ohne Parameter

Die Anmeldung kann auch implizit beim Systemstart erfolgen, wenn das DKM ständig geladen sein soll. Sie ist Voraussetzung für eine Kommunikation der DKM und damit letztlich der Benutzer.

„STARTVV“	Eröffne virtuelle Verbindung – VV-Kennung – DTE-Empfängeradresse – Durchsatzanforderung in Hinrichtung – Durchsatzanforderung in Rückrichtung – Länge des Call User Data Feldes (16 Bytes) – Inhalt des Call User Data Feldes
„STOPVV“	Beende virtuelle Verbindung – VV-Kennung

Damit initiiert das DKM den Auf- bzw. Abbau einer virtuellen Verbindung „STARTVV“ wird vom PVM beantwortet mit „VVCONS“ oder „VVREF“.

„VVCONS“	Gewünschte virtuelle Verbindung aufgebaut – VV-Kennung
„VVREF“	Virtuelle Verbindung abgelehnt – VV-Kennung (wie bei „STARTVV“) – Ablehnungscode (Diagnosecode des CLEAR INDICATION)

Auf der Partnerseite erfolgt nach erfolgreichem Aufbauversuch einer v. V. ebenfalls eine Meldung.

„VVCONE“	Virtuelle Verbindung vom Partner aufgebaut – VV-Kennung – DTE-Senderadresse – Durchsatzanforderung Hinrichtung – Durchsatzanforderung Rückrichtung – Länge des Call User Data Feldes – Inhalt des Call User Data Feldes
----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nach dem Aufbau einer v. V. können zwischen den DKM und damit auch an der Schnittstelle PVM-DKM Records ausgetauscht werden.

„SEDR“	Übernimm zu sendenden Record – VV-Kennung – Record-Länge (evtl. implizit) – Q-Bit – Daten
„RECR“	Übernimm empfangenen Record – VV-Kennung – Länge des Datenfeldes – Daten – Q-Bit

Kann das DKM für eine v. V. keine Daten mehr aufnehmen, zeigt es dies dem PVM an. Entsprechend signalisiert es die erneute Empfangsbereitschaft

„BUSY“	Stau im DKM – VV-Kennung
„FREE“	DKM-Stau aufgehoben – VV-Kennung

Andererseits meldet das PVM dem DKM einen Stau auf einer v. V. und dessen Aufhebung.

„WAIT“	Stau auf virtueller Verbindung – VV-Kennung
„READY“	Stau der virtuellen Verbindung aufgehoben – VV-Kennung

Nach Erhalt einer Stau-Meldung kann das PVM bzw. DKM an der Schnittstelle keine Daten mehr übergeben. Diese Funktionen können auch mit Hilfe von Puffermechanismen realisiert werden.

Normierung und Abbruch auf PVM-Ebene werden dem DKM ebenfalls gemeldet.

„VVRES“	Normierung (RESET) auf der virtuellen Verbindung – VV-Kennung – RESET-Code
„VVCL“	virtuelle Verbindung abgebrochen – VV-Kennung – Beendigungscode



10

Obwohl z. Z. vom DKM noch nicht ausgenutzt, sollten auch die Funktionen der Interrupt-Übergabe zur späteren Verwendung an der Schnittstelle vorgesehen werden.

„SENDI“	Sende als Level 3-Interrupt – VV-Kennung – Interrupt-Daten
„RECI“	Übernimm empfangenen Level 3-Interrupt – VV-Kennung – Interrupt-Daten

Die DKM können sich schließlich auch über Kurznachrichten verständigen, welche auf die Datagramme von Level 3 abgebildet werden.

„SEND D“	Sende im Datagramm – DTE-Empfängeradresse – Länge des Datenfeldes – Datenfeld
„RECD“	Übernimm aus empfangenen Datagramm – DTE-Sendeadresse – Länge des Datenfeldes – Datenfeld

Außer den Funktionen für den Auf- und Abbau einer v. V. sind die beschriebenen Funktionen auch genauso für virtuelle Leitungen anzuwenden. Bei der Implementierung ist darauf zu achten, daß die „normalen“ Datenpakete und die Interrupts an der Schnittstelle PVM-DKM parallel übergeben werden, denn Interrupts dürfen vom Stau einer virtuellen Verbindung nicht berührt werden. Andererseits ist insofern keine völlige Unabhängigkeit der beiden Übergabemechanismen zugelassen, als Interrupts nicht von „normalen“ Datenpaketen überholt werden dürfen.

Getrennt von allen v. V. hat die Übergabe von Kurznachrichten bzw. Datagrammen zu erfolgen.

## 9. Die Schnittstelle zu den Dienstleistungsprozessen

Die DV-Strom-Prozedur beinhaltet eine Ende zu Ende Transportkontrolle und schließt als solche auch die zu Funktionsschicht 3 entsprechenden Übermittlungsfunktionen ein. Da die zusätzlichen Funktionen (Wiederherstellung, Wiederanlauf, Prüfen von Zugangsberechtigungen, weitergehende Verwaltungsaufgaben u. a.) an der Schnittstelle zum DLP höchstens durch Parameter sichtbar werden, ähnelt diese Schnittstelle der in 8. beschriebenen sehr. Deshalb kann bei den einzelnen Funktionen auf genauere Erklärungen verzichtet werden. Im übrigen gelten die einleitenden und abschließenden Gedanken von 8: zur Realisierungsabhängigkeit auch hier. Die Funktionen sind im einzelnen:

„LISTEN“	Anmeldung des DLP beim DKM – DLP-Name
„IGNORE“	Abmeldung des DLP beim DKM – DLP-Name
„STARTDV“	Eröffne DV-Strom – Name des Partner-DLP, über das der Partner-DLP erreichbar ist – Name des Partner-DLP – UID für den Zugriff zum Partner-DLP – PWO zum Schutz von UID – Accounting-Nr. – Durchsatzparameter für die Hin-Richtung – Durchsatzparameter für die Rück-Richtung – Call User Data Feld Level 4 – CUD-Länge – Exklusivitätsforderung für v. V. – Multiplexartyp (die letzten 9 Parameter sind optional)
„STOPDV“	Abbau des DV-Stroms – DvS-Kennung – Art (CLOSE oder ABORT)
„SENDN“	Übernimm zu sendende Nachricht – DvS-Kennung – Nachrichtenlänge – Daten

„SENDK“	Übernimm zu sendende Kurznachricht – Name des Partner-DKM, über das der Partner-DLP erreichbar ist – Name des Partner-DLP – UID für den Zugriff zum Partner-DLP – PWO zum Schutz von UID – Accounting-Nr. – Kurznachrichtenlänge – Daten (UID, PWO und Accounting-Nr. sind optional)
„SENDI“	Übernimm zu sendenden Interrupt – DvS-Kennung – Interruptlänge – Daten
„BUSY“	DLP kann auf einem DV-Strom keine Nachrichten mehr entgegennehmen – DvS-Kennung
„FREE“	DLP wieder empfangsbereit – DvS-Kennung
„DVCONS“	Gewünschter DV-Strom aufgebaut – Name des Partner-DKM – Name des Partner-DLP – DvS-Kennung
„DVCONE“	DV-Strom vom Partner aufgebaut – Name des Anmelder-DKM – Name des Anmelder-DLP – DvS-Kennung – Call User Data Feld Level 4 – CUD-Länge
„DVREF“	DV-Strom abgelehnt – Name des Partner-DKM – Name des Partner-DLP – Ablehnungscode
„DVCL“	DV-Strom abgebaut – DvS-Kennung – Abbaugrund
„REC“	Übernimm empfangene Nachricht – DvS-Kennung – Nachrichtenlänge – Daten
„RECI“	Übernimm empfangenen Interrupt – DvS-Kennung – Interruptlänge – Daten
„RECK“	Übernimm empfangene Kurznachricht – Länge der Kurznachricht – Daten (Kurznachricht außer DST)
„DVRES“	Normierung (RESET) im DV-Strom – DvS-Kennung
„RCONF“	Interrupt quittiert – DvS-Kennung
„WAIT“	Stau im DV-Strom – DvS-Kennung
„READY“	Stau im DV-Strom aufgehoben – DvS-Kennung



12

Beispiel für einen störungsfreien Auf- und Abbau eines DV-Stroms, der exklusiv eine v. V. belegt (d. h. kein Multiplexen):

