

REGIONALES HOCHSCHULRECHENZENTRUM  
KAISERSLAUTERN

RHRK

PS&VERBUND

Die Transportfunktion im  
Kaiserslauterer  
Lastverbundsystem

RHRK-Nr. 7802

Joachim Backes  
Dr. Martin Bürkle

April 1978

# Inhaltsverzeichnis

1 Einführung.....	4
2 Externe Schnittstellen.....	5
2.1 PS&VERBUND.....	5
2.2 S&VERBUND.....	5
2.2.1 S&INFSEND.....	6
2.2.2 S&GEBSEND.....	6
2.2.3 S&EREIGNIS.....	6
3 Schnittstellen zum Betriebssystem.....	8
4 Funktionsbeschreibung.....	9
4.1 Initialisierung.....	9
4.2 Synchronisation.....	9
4.3 Multiplexbetrieb bei Gebietstransfer.....	10
4.4 Leitungsmultiplex.....	10
4.5 Datensicherung.....	10
4.5.1 Primärseite.....	11
4.5.2 Sekundärseite.....	11
4.6 Abbruch eines laufenden Transfers.....	11
4.7 Engpässe.....	11
4.8 Durchschleusefunktionen.....	12
4.9 Beendigung eines Verbundlaufes.....	12
5 Übersichtsdiagramm.....	14

## 1 Einführung

PS&VERBUND hat die Aufgabe, in einem homogenen TR 440-Netz die Leistungen des Kommunikationssystems KOMSYS (Austausch von Sendungsinformation über Warteschlangen) über Rechengrenzen hinweg auf höherer Ebene zu ermöglichen. Dabei sind verschiedene Netzarten zugelassen:

- Nahverbund-Netz (Koax-Kopplung ohne/mit Satellitenrechner)
- Fernverbund-Netz über TR 86S bzw. DUET
- Ein Netz, das Nah- und Fernkomponenten enthält
- Die Kopplung beliebiger solcher autonomer Netze (über Transit-Funktionen miteinander verbunden)

Dieser KOMSYS-Verkehr lässt Kernspeicher-Sendungen begrenzter Länge zu (so genannte Informationssendungen) sowie Hintergrundspeicher(Gebiets)-Sendungen beliebiger Länge. Die Übertragung ist Code-transparent, weiter kann mit oder ohne Typenkennung übertragen werden.

PS&VERBUND als Transportfunktion ist die unterste Protokollebene eines kombinierten Funktions-, Last-, Geräte- und Dateiverbundsystems. Dieses System ist dezentral angelegt ohne Master-Funktion, was kürzere Sendungswege und größere Ausfallsicherheit nach sich zieht.

PS&VERBUND ist auf Normalmodus-Ebene angelegt, Eingriffe in das Betriebssystem sind nicht erforderlich. Es wird im wesentlichen auf den Leistungen des Sendungsvermittlers aufgesetzt, insbesondere auf der Möglichkeit, einen Fremdrechner (hier TR440) wie ein E/A-Gerät betreiben zu können: Zwischen zwei TR440 können auf 1/2 KW ( $\approx$  3 KB) begrenzte Sendungen ausgetauscht werden (*Symmetrisierte KOMSYS-Schnittstelle*).

Bei der PS&VERBUND-Konstruktion wurde großer Wert auf Ausfallsicherheit gelegt; insbesondere werden bei System- oder PS&VERBUND-Neustarts begonnene Übertragungen praktisch ohne Informationsverlust fortgesetzt, ohne dass ein Kontakt mit der darüberliegenden Protokollebene erforderlich wäre. Die Protokollebene, zu der auch Last-, Geräte- und Dateiverbundsystem gehören, wird im folgenden auch Benutzerebene genannt. Die Benutzer-Prozesse kommunizieren mit PS&VERBUND unter Zuhilfenahme der Prozedur S&VERBUND; ein dabei notwendiger Informationsaustausch erfolgt über Warteschlangen.

## 2 Externe Schnittstellen

### 2.1 PS&VERBUND

Ein PS&VERBUND ist für die Kommunikation mit jeweils einem Netzrechner zuständig; er wird im Rahmen eines Auftrages durch das Kommando  $\diamond$ VERBUND gestartet, umgekehrt ist für jeden zu betreibenden Netzrechner ein solcher Job erforderlich. Nachstehend sollen die wesentlichen Spezifikationen aufgeführt und erläutert werden.

Spezifikation	Wirkung
MODUS	Definiert den Einschaltmodus
LEITUNGEN	Hier sind die Nummer des Zielrechners und die Nummern der <i>logischen Leitungen</i> anzugeben, die zu diesem Rechner führen.
RNREIGEN	Enthält die eigene logische Rechnernummer.
NDFUE	Steuert das Verdrängungsverhalten (d.h. es wird unterschiedlich lange ohne Verdrängung aus dem Arbeitsspeicher auf Geräte-Sendungs-Quittungen gewartet, jenachdem ob ein Nah- oder Fernverbund vorliegt) .

Die restlichen Parameter sind im wesentlichen interner Natur und bedürfen an dieser Stelle keiner Erklärung.

Beispiel für ein VERBUND-Kommando:

```
 $\diamond$ VERBUND,      MODUS=EIN,
                  LEITUNGEN=R2(10, 11, 12, 13),
                  RNREIGEN=1,
                  NDFUE=-
```

**Bedeutung:** Am Rechner 1 soll der Verbund für Rechner 2 eingeschaltet werden. Der Datentransport soll über die logischen Leitungen 10,11,12 und 13 laufen, es liegt keine Fernverbund-Kopplung vor.

**Anmerkung:** Rechner 1 und Rechner 2 werden hier als virtuelle (logische) Rechner betrachtet; auf **einem** Rechner können durchaus **mehrere virtuelle Systeme** realisiert sein.

### 2.2 S&VERBUND

Der Prozedurkomplex S&VERBUND besteht aus den drei BCPL-Prozeduren S&INFSEND, S&GEBSEND und S&EREIGNIS (Aufruf von BCPL aus) bzw. C&INFSEND, C&GEBSEND und C&EREIGNIS (beim Aufruf von COBOL aus, im wesentlichen eine Transformation der Parameter, um S&... benutzen zu können).

S&VERBUND kommuniziert mit PS&VERBUND<sub>j</sub> über die Verbund-Warteschlange VB-WS<sub>j</sub>.

### 2.2.1 S&INFSEND

Durch Aufruf von S&INFSEND ist ein bis zu 492 Ganzworte (3152 Bytes) langer Kernspeicherbereich an eine Warteschlange im adressierten Zielrechner übertragbar. Dabei kann fakultativ mit oder ohne Typenkennung übertragen werden. Die Kenndaten der im Zielrechner adressierten Warteschlange sowie die Kenndaten der dort einzutragenden Sendung sind als Parameter mit anzugeben. S&INFSEND sendet den Kernspeicherbereich in normierter Form an die VB-WS, von der aus er dann von PS&VERBUND weiter verarbeitet wird. Die Prozedur-Rückmeldung gibt Auskunft darüber, ob der Aufruf korrekt war oder nicht. Eine Quittung über den erfolgreichen Eintrag der Sendung am Zielrechner kann angefordert werden.

### 2.2.2 S&GEBSEND

Durch den Aufruf von S&GEBSEND übergibt der Benutzer an PS&VERBUND einen Hintergrundspeicherbereich (Gebiet) zum Transfer an den Zielrechner. Dieses Gebiet kann bereits als Sendung in einer Warteschlange liegen, oder der Benutzer übergibt als Aufrufparameter die Gebietsnummer, mit deren Hilfe S&GEBSEND das Gebiet an eine anzugebende Benutzer-Warteschlange schickt. In jedem Fall wird PS&VERBUND von der Existenz des Gebietes benachrichtigt, um es dann segmentiert (wegen der Begrenzung der Gerätesendungen) an den Sekundärrechner übertragen zu können.

Die Rückmeldung von S&GEBSEND gibt Auskunft über den korrekten Aufruf.

Als Aufrufparameter sind einmal die Kenndaten der Zielwarteschlange anzugeben, zum anderen die der am Sekundärrechner zu generierenden Gebietssendung. Es kann mit und ohne Typenkennung übertragen werden. Der Benutzer erhält über den Abschluss des Gebietstransfers in jedem Falle eine Quittung, das Quellgebiet steht danach wieder zur Verfügung.

### 2.2.3 S&EREIGNIS

Neben der Entgegennahme von Übertragungsquittungen, die durch ein S&INFSEND oder S&GEBSEND entstanden sind, und anderen Benutzersendungen, ist S&EREIGNIS in erster Linie für die Verwaltung bzw. Bereitstellung des Zielgebietes am Zielrechner zuständig. Aus Gründen einer korrekten Speicherbuchung erzeugt nämlich nicht der sekundärseitige PS&VERBUND das Zielgebiet, sondern der S&EREIGNIS-Teil des Ziel-Benutzers. (S&EREIGNIS wird vom PS&VERBUND benachrichtigt, dass ein Gebiet zum Transfer ansteht (durch eine sogenannte *Gebietsankündigungs-Sendung*) und stellt in der Ziel-Benutzer-Warteschlange das Gebiet zur Verfügung, um dann PS&VERBUND darüber zu informieren. Nach erfolgreichem Transfer wird S&EREIGNIS geweckt, um dem Ziel-Benutzer das Gebiet zu übergeben).

Die Aufrufparameter bestehen im wesentlichen aus der Angabe eines Blockes von Listenelementen, mit denen über KOMSYS-Dienste auf die hier beschriebenen Ereignisse gewartet werden soll, sowie aus der Angabe eines Puffers, der bei Eintreffen eines Ereignisses die entsprechenden Rückmeldungen enthält.

Das Prozedur-Resultat gibt Auskunft über den korrekten Prozedur-Aufruf.

Anmerkung: Mit S&INFSEND bzw. S&GEBSEND ist auch ein Datentransfer über mehrere Netze hinweg möglich, ohne dass der Benutzer die Relaisstelle kennt; lediglich die Nummer des Zielrechners muss bekannt sein.

### 3 Schnittstellen zum Betriebssystem

Zwei PS&VERBUNDS tauschen Information über *logische Leitungen* aus. Diese logischen Leitungen stellen im Sinne von KOMSYS virtuelle Geräte dar, deren Eigentümer während der Dauer der Belegung der einem PS&VERBUND<sub>i</sub> zugeordnete Abwickler ist.

Jeder logischen Leitung wird ein Speicherbereich aus einem System-Pool (*Zentralpuffer*, engpassgefährdet!) zugeordnet, der als E/A-Puffer dient, ferner die so genannte Gerätewarteschlange. Über logische Leitungen laufende Sendungen heißen Gerätesendungen. Sie werden per Systembefehl von PS&VERBUND<sub>i</sub> über den Abwickler an KOMSYS übergeben und von dort aus über den Satellitenvermittler BS3&SAV, der die Abbildung *logische Leitung*  $\Leftrightarrow$  *Kanal* vornimmt, an den Empfangsrechner übertragen. Der empfangene BS3&SAV trägt die Sendung über KOMSYS in die entsprechende Gerätewarteschlange ein, von wo aus sie der Partner-PS&VERBUND verarbeiten kann.

Während eine Sendung über eine logische Leitung läuft, ist diese gesperrt; erst nachdem die Daten am Empfangsrechner in die Gerätewarteschlange eingetragen worden sind und primärseitig dieser Eintrag in der Gerätewarteschlange quittiert ist, kann die Leitung zum Senden neu benutzt werden.

**Anmerkung:** Jeder logischen Leitung ist ein Rechner fest zugeordnet; zu einem Rechner können mehrere logische Leitungen über den gleichen Kanal führen. Vermaschungen sind aber nicht möglich, da in einem TR440-Netz Datenwege eindeutig sein müssen.



## 4 Funktionsbeschreibung

Im folgenden seien der absendende Netzrechner mit  $R_1$  bezeichnet, der empfangende sekundäre Netzrechner mit  $R_2$ , die entsprechenden PS&VERBUNDS mit  $V_1$  und  $V_2$ .

### 4.1 Initialisierung

Nachdem  $V_1$  (auch  $V_2$ ) die Kontakt-Warteschlange VB-WS<sub>1</sub>, die den logischen Leitungen zugeordnete Gerätewarteschlange FR-WS<sub>1</sub> sowie die für Engpassfälle gedachte Warteschlange PA-WS<sub>1</sub> kreiert hat, belegt er in aufsteigender Reihenfolge die mindestens 2, höchstens 10 logischen Leitungen.  $V_1$  wird jedesmal verdrängt, bis die Bestätigung für die einzelne Belegung eingetroffen ist. Ist die zu belegende Leitung in  $R_2$  von  $V_2$  bereits belegt, erscheint diese Bestätigung sofort. Andernfalls erhält der Operateur an  $R_2$  durch den Prozess BS3&SAV die Aufforderung, die entsprechende Leitung zu belegen. Die Quittung für die Belegung schickt BS3&SAV zum  $R_1$ , worauf  $V_1$  aus der Verdrängung zurückkehrt.

Nachdem alle Leitungen belegt sind, ist der Verbund aufgebaut.

### 4.2 Synchronisation

Die zwischen  $V_1$  und  $V_2$  ausgetauschten Gerätesendungen haben ein festes Format, es gibt die Typen 1 bis 16. Diese Sendungstypen sind bezüglich ihrer Länge fest bzw. selbstinterpretierend. Ferner stellt  $V_1$  jeder Gerätesendung zur Vollständigkeitskontrolle einen laufenden Blockzähler voran, der beim Empfang durch  $V_2$  mit dem erwarteten verglichen wird.

Erfolgt nun bei  $V_1$  eine Leitungsfreigabe (z.B. durch Restart eines  $R_i$  oder eines Netzknoten oder durch Abbruch von  $V_2$ ), so erfolgt durch  $V_1$  in PA-WS eine Zwischenspeicherung

- der noch nicht quittierten Gerätesendungen und
- der letzten bereits quittierten Gerätesendungen, nachdem sie in solche vom Typ 14 (Leerelemente) abgewandelt wurden.

Nach der erneuten Belegung der Leitungen werden nun diese zwischengespeicherten Sendungen in der Reihenfolge der Blockzähler abgesandt, wobei Lücken gemäß Konstruktion nicht möglich sind.

$V_2$  kann anhand des Empfangszählers Wiederholungen erkennen, bei eigenem Urstart oder nach einem Leitungsrestart gleicht er seinen Empfangszähler dem Blockzähler der ersten Eingabesendung an, wobei die Leerelemente (vom Typ 14) lediglich zur Zählerkorrektur herangezogen werden. Vorher leert  $V_2$  zunächst die Geräte-Warteschlange FR-WS<sub>2</sub>, um die *alten* Sendungen abzuarbeiten.

Führt  $V_1$  einen Urstart durch, teilt er dies nach dem Belegen der Leitungen durch eine Synchronisationssendung (vom Typ 9) dem Partner mit (dieser setzt daraufhin seinen Empfangszähler auf 1). Da nicht sichergestellt ist, dass eine nicht quittierte Gerätesendung vom Typ 9 bei Leitungsfreigabe nicht doch bereits von  $V_2$  bearbeitet wurde, enthält eine solchermaßen wiederholte Synchronisationssendung die Auftragsnummer von  $V_1$ , die dann  $V_2$  mit einer ggf. bereits früher erhaltenen vergleicht. Ist dieser Vergleich positiv, muss  $V_2$  diese

Synchronisationssendung überlesen, da sie nicht die erste von  $V_1$  erhaltene ist.

### 4.3 Multiplexbetrieb bei Gebietstransfer

Sendungen in der VB-WS werden vorrangig abgearbeitet. Sofern jedoch gerade keine anderen Sendungen zu übertragen sind, schaut  $V_1$  nach, ob zu transferierende Quellgebiete vorhanden sind. Ein Zeiger läuft zyklisch über die Elemente in einer Quellgebietsliste. Es wird ein Teil aus dem im nächsten Listenelement vertretenen Quellgebiet ausgelesen (bis zu 3/8 KW) und als Gerätesendung an  $R_2$  übergeben.  $V_2$  trägt anhand der Steuerinformation in dieser Teilsendung und anhand der Daten in einer sekundären Gebietsliste die Sendung in das richtige Zielgebiet ein.

### 4.4 Leitungsmultiplex

Zwischen  $V_1$  und  $V_2$  können bis zu 10 logische Leitungen geführt werden, wodurch ein Multiplexbetrieb ermöglicht wird. Dabei bedient  $V_1$  die Leitungen zyklisch (beim Absendevorgang), d.h. ergibt sich beim Absenden auf Leitung<sub>n</sub>, dass Leitung<sub>n+1</sub> (mod. Leitungsanzahl) noch belegt ist, wird zunächst auf die entsprechende Ausgabequittung gewartet, bevor Leitung<sub>n+1</sub> bedient wird.

Analog dazu wartet  $V_2$  nach Übernahme einer Eingabesendung von Leitung<sub>n</sub> auf eine solche von Leitung<sub>n+1</sub> (mod. Leitungsanzahl), da der Prozess BS3&SAV (der die Leitungen bedient) die Reihenfolge des Absenders der Gerätesendungen nicht einhält; anstehende Gerätesendungen mit kleineren Leitungsnummern werden früher abgearbeitet.

Bei Wiederbelegung nach einer Leitungsfreigabe beginnen  $V_1$  und  $V_2$  sende- und empfangsseitig wieder mit der ersten logischen Leitung.

Anmerkung: Bei Fernverbund empfiehlt sich ein Leitungsmultiplex mit zwei logischen Leitungen. Messungen haben gezeigt, dass mehr als zwei Leitungen keinen Gewinn bringen (durchaus aber dagegen bei Nahverbund, da hier der Wechsel innerhalb der verschiedenen Protokollebenen durch eine wachsende Zahl von Leitungen beschleunigt wird).

### 4.5 Datensicherung

Eine Datensicherung wird nur beim Transfer von Gebieten durchgeführt; Informationssendungen können verloren gehen, der Benutzer muss ggf. für eine Wiederholung sorgen, indem er auf das Ausbleiben von Quittungen reagiert.

Die Datensicherung erlaubt ein problemloses Wiederaufsetzen bei einem  $V_i$ -Neustart ohne Informationsverlust. Dazu wird zu Beginn der Gebietsübertragung relevante Steuerinformation auf Hintergrund in der LFD-Datei PS&VERB&LFD gesichert, genauer: das Listenelement der Gebietsleistungsliste GSSLIST sowie die *Gebietsankündigungs-Sendung*. Nicht sinnvoll ist es allerdings, nach jedem Auslesen von 3/8 K aus einem Gebiet PS&VERB&LFD zu aktualisieren (Kanalengpass!), obwohl damit das Neuaufsetzen wesentlich präziser wäre.

### 4.5.1 Primärseite

Bei einem  $V_1$ -Neustart werden aus PS&VERB&LFD die gesicherten Elemente der GSSLIST ausgelesen, und mit deren Hilfe wird im Kernspeicher GSSLIST neu angelegt. Danach wird versucht, den Transfer der einzelnen Gebiete wieder in Gang zu setzen, indem aus den einzelnen Quell-Warteschlangen die Gebiete erneut entnommen werden und der Transfer dafür neu bei  $V_2$  angekündigt wird.  $V_2$  informiert  $V_1$  in einer Quittung über den laufenden Zähler der einzelnen Gebiete, so dass der Transfer durch  $V_1$  an der richtigen Stelle fortgesetzt werden kann. Wenn Quellgebiet oder Quellwarteschlange nicht mehr vorhanden sind, ist ein etwas größerer Aufwand erforderlich (siehe Entwicklungs-Dokumentation des RHRK).

### 4.5.2 Sekundärseite

Bei einem  $V_2$ -Neustart werden aus PS&VERB&LFD die gesicherten Elemente der GSHLIST ausgelesen, und mit deren Hilfe wird im Kernspeicher GSHLIST neu angelegt. Anschließend wird versucht, den Transfer empfängerseitig erneut in Gang zu setzen.  $V_2$  entnimmt dazu anhand GSHLIST das Zielgebiet aus der Ziel-Benutzerwarteschlange und untersucht dann, wie weit der Transfer bereits gediehen war: Dazu hatte S&EREIGNIS jede zweite Gebietsachtelseite jedes Ks mit der aktuellen Maschinenzeit vorbesetzt (1. und letztes GW) und diese an  $V_2$  übermittelt. Von hinten beginnend, untersucht  $V_2$  jede zweite Achtelseite jedes Ks auf diese Vorbesetzung. Bei der ersten nicht vorbesetzten muss beim vorausgehenden K in der dritten Achtelseite fortgefahren werden. Damit ist die Restart-Behandlung für dieses Listenelement beendet. In dem Normallauf werden danach alle Teilsendungen wie gewohnt aus FR-WS entnommen und in das Zielgebiet eingetragen. Bei der ersten Lücke wird im entsprechenden GSHLIST-Element eine Kennung gesetzt und  $V_1$  durch eine Sendung aufgefordert, an dieser Achtelseite aufzusetzen. Bis die erste korrekte Teilsendung eingetroffen ist, werden alle anderen zu diesem Listenelement überlesen.

Wenn die Ziel-Benutzerwarteschlange oder das Zielgebiet nicht mehr vorhanden sind, ist ein etwas größerer Aufwand erforderlich (siehe Entwicklungs-Dokumentation des RHRK!).

## 4.6 Abbruch eines laufenden Transfers

Das Rechenzentrum hat die Möglichkeit, laufende Transfers von außen abubrechen. Dies erweist sich z.B. dann als sinnvoll, wenn ein relativ langes Gebiet über DFÜ im Transfer begriffen ist, der Zielauftrag (der das empfangene Gebiet anschließend bearbeiten soll) aber nicht mehr vorhanden ist. In diesem Fall besteht die Möglichkeit,  $V_1$  durch eine bestimmte Sendung (Typ 16), z.B. per Kommando, entsprechend zu benachrichtigen. Es wird dann sofort das Quellgebiet an die Quell-Warteschlange zurückgesandt und  $V_2$  wird analog dazu aufgefordert, das Listenelement zu löschen und das Zielgebiet an die Ziel-Warteschlange zurückzusenden, wobei dessen Zustand natürlich undefiniert ist.

## 4.7 Engpässe

Bei Listenengpass im Primärrechner in GSSLIST werden die in der Benutzerwarteschlange übergebenen Gebietssendungen mit einer negativen Rückmeldung sofort zurückgesandt. Sind Benutzer-Rückmeldewarteschlangen übergelaufen, so dass Quittungen nicht mehr absetzbar sind, geht die Rückmeldung verloren (nur bei Informationssendungen von Bedeu-

tung). Ergibt sich beim Belegen logischer Leitungen ein Zentralpufferengpass, so verdrängt sich PS&VERBUND mit einer Operateur-Meldung. Es kann fortgesetzt werden, nachdem der Operateur den *Übeltäter* ermittelt und die Ursache beseitigt hat.

Entsteht beim Absenden von Informationssendungen oder Quittungen dazu ein Zentralpufferengpass, so werden diese Sendungen in der PA-WS in Form von Gebieten zwischengespeichert. In periodischen Zeitabständen wird, mit der ältesten Sendung beginnend, versucht, diese an die betreffende Warteschlange erneut abzusenden. Bei einem neuerlichen Zentralpufferengpass wird sofort wieder geparkt.

Ist das Eintragen in die Warteschlange jedoch gelungen, gehen eventuelle Quittungen, die für den Absender bestimmt waren, verloren, da die Vorgeschichte nicht mitgesichert wird.

Ergibt sich bei Gerätesendungen ein Zentralpufferengpass, so werden diese ebenfalls in der PA-WS in Form von Gebietssendungen gesichert. In einem solchen Zustand wird die allgemeine Wartezeit auf Sendungen verkürzt, und es werden nur noch Sendungen aus der Gerätewarteschlange FR-WS entnommen, da sich dann mit hoher Wahrscheinlichkeit der Engpass auflöst. Aus der VB-WS dürfen in diesem Zustand dagegen keine Sendungen entnommen werden, da dadurch sich der Engpass unter Umständen noch verstärkt.

Ein PS&VERBUND-Neustart bedingt das Löschen aller zwischengespeicherten Gerätesendungen; Informations- und Quittungssendungen dagegen bleiben erhalten.

## 4.8 Durchschleusefunktionen

Wie bereits erwähnt, ist auch die Kopplung autonomer Netze mit Hilfe von Relaisfunktionen an den Übergangsstellen möglich. Inwiefern PS&VERBUND davon betroffen ist, soll hier erläutert werden.

Bei einem Gebietstransfer über Netzgrenzen hinweg ist PS&VERBUND nicht betroffen, da S&VERBUND für die Übergangsfunktionen sorgt (ein Gebietstransfer über mehrere Rechner hinweg war für PS&VERBUND äußerst kritisch bezüglich Ausfallsicherheit und Engpassituationen).

Bei Informationssendungen jedoch ist auch PS&VERBUND beteiligt: Zum einen entfällt an Relaisstellen die Überwachung der Typenkennung. Zum anderen wird die Sendung hier nicht in die Benutzerwarteschlange eingetragen, sondern in eine nicht von PS&VERBUND verwaltete Koppelwarteschlange, die als Zwischenpuffer dient. Quittungen über den erfolgreichen Transfer werden, wenn überhaupt erwünscht, nur am Zielrechner generiert, auf Zwischenstationen nur im Fehlerfall.

## 4.9 Beendigung eines Verbundlaufes

Zwei korrespondierende PS&VERBUND-Operatoren werden durch Start eines  $V_3$  im Modus STOP oder AUS (Auslauf), oder mit Hilfe eines Überwachungsprozesses beendet.  $V_3$  oder der Prozess schicken eine Sendung vom Typ 10 über die VB-WS an  $V_1$  im eigenen Rechner, welcher diese Sendung an  $V_2$  weitergibt; danach beendet sich  $V_3$  sofort. Im Modus STOP werden vor Beendigung des Operatorlaufes noch die Sendungen in VB-WS quittiert, im Mo-

dus AUS werden noch alle anstehenden Gebietstransfers zu Ende geführt; danach erfolgt der Übergang auf Modus STOP.

### 5 Übersichtsdiagramm

