



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

11.3 Das Technische Verbund-Konzept für den HS-Bereich NW

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

11.3 Das Technische Verbund-Konzept für den HS-Bereich NW

11.3.1 Das Datenvermittlungssystem des Landes NW (DVS NW)

Bei den bisher in der Bundesrepublik Deutschland realisierten Verbundsystemen von Rechnern und von Rechnerkomponenten werden die herkömmlichen Übertragungsdienste der Deutschen Bundespost, nämlich Durchschaltvermittlung in Wählnetzen sowie Standverbindungen verwendet. Mit diesen Diensten können anspruchsvolle Anforderungen, die heute an ein Rechnerverbundsystem gestellt werden müssen, wirtschaftlich und technisch nicht mehr erfüllt werden. Vielmehr sind hierzu neuere Vermittlungskonzepte zu benutzen.

Aus der Sicht der Anwender sind insbesondere die folgenden Bedingungen für Verbundsysteme zu stellen:

- Es sollte ein Datenvermittlungssystem geschaffen werden, das den Transport und die Behandlung von auszutauschenden Daten nach einheitlichen - möglichst internationalen - Regeln durchführt. Insbesondere für den Hochschulbereich ist es wichtig, auch den Anschluß an länderübergreifende Verbundsysteme realisieren zu können
- An das Datenvermittlungssystem werden als Teilnehmer Datenverarbeitungsanlagen oder einfache Rechnerkomponenten (z.B. Eingabe/Ausgabe-Stationen) angeschlossen
- Der Anschluß eines Teilnehmers erfolgt jeweils über nur eine einzige Anschlußleitung
- Jeder Teilnehmer kann jeden anderen Partner des Systems erreichen
- Ein Teilnehmer muß die Möglichkeiten haben, gleichzeitig zu mehreren verschiedenen Partnern eine Verbindung zu unterhalten
- Die Verbindungsaufnahme zwischen den Partnern muß unabhängig von den Übertragungsgeschwindigkeiten der u.U. verschiedenen Anschlußleitungen möglich sein

- Der Datentransport muß auch zwischen solchen Partnern möglich sein, die geräte- oder anwendungsbedingt mit unterschiedlichen Verfahren der Datenübertragungssteuerung und der Gerätesteuerung arbeiten

Die Erfüllung dieser Forderungen ist wirtschaftlich und technisch nur möglich, wenn das betreffende Datentransportsystem auch die sog. Paketvermittlung bietet (gegenüber der bisher meist üblichen Leitungsvermittlungstechnik). Dabei wird zwischen zwei Teilnehmern keine Leitungsverbindung hergestellt, die für die Dauer der Datenübertragung ausschließlich diesen zwei Teilnehmern vorbehalten ist; vielmehr stehen die Übermittlungsleitungen des Systems allen Teilnehmern im Multiplexbetrieb ständig zur Verfügung. Längere Nachrichten werden dabei in Pakete zerlegt, mit Adreß- und Steuerungsinformationen versehen und wie ein Brief oder eine Folge von Briefen zum Empfänger transportiert. Auf diese Weise kann ein Teilnehmer zur gleichen Zeit über eine Anschlußleitung mehrere Verbindungen zu unterschiedlichen Partnern betreiben.

Ein Datenvermittlungssystem, das die obigen Forderungen erfüllt, hat eine Vielzahl von zeitlich aufeinander bezogenen Funktionen zu realisieren (vom Verbindungsaufbau zwischen zwei Teilnehmern bis zum Verbindungsabbau). Die Regelungen und Verfahren zur Koordinierung des Betriebsablaufs in den beteiligten Kommunikationspartnern, sowie zur Nutzung der Transportwege zwischen diesen, werden Protokolle oder auch Prozeduren genannt. Diese Funktionen werden üblicherweise zu Funktionsgruppen zusammengefaßt und (in dieser Gruppierung) verschiedenen hierarchischen Ebenen des Vermittlungssystems zugeordnet; die Funktionsgruppen kommunizieren mit Hilfe voneinander unabhängiger Protokolle. Jede Funktionsgruppe (Logischer Kommunikationspartner) erfüllt dabei eine Dienstleistungsaufgabe für die ihr überlagerte hierarchische Ebene. Die Abgrenzung der verschiedenen Funktionsgruppen untereinander und damit auch die Anzahl der hierarchischen Ebenen ist bisher noch nicht einheitlich festgelegt. Im Datenvermittlungssystem des Landes NW (DVS NW), das von den Hochschulen des Landes für ihre Verbundaufgaben mitbenutzt wird, sind (derzeit) insgesamt fünf Ebenen definiert: Die unterste Ebene ist die (physikalische) Leitungsebene; auf der obersten

(fünften) Ebene, die für den Anwender letztlich allein interessant ist, werden die verschiedenen anwendungsorientierten Vermittlungen als Anwendungsprotokoll (wie RJE-Protokoll, Datentransfer-Protokoll usw.) definiert. Für eine Übersicht über die "Schnittstellenfestlegung für das Datenvermittlungssystem NW, 2. Aufbaustufe" wird auf Anhang L1 verwiesen.

Die Realisierung der oben angegebenen Forderungen setzt das Vorhandensein und die Beachtung entsprechender Normen voraus. Während für die unteren Ebenen der Datenvermittlungssysteme inzwischen schon eine Reihe von internationalen und nationalen Normen bzw. Empfehlungen existiert und von den meisten Hardware-Herstellern auch beachtet wird, sind Normen für die höheren Ebenen, die aus Anwendersicht von besonderem Interesse sind, noch nicht verabschiedet, sondern befinden sich erst in der Diskussion. Anhang L enthält eine Zusammenstellung der für die verschiedenen im DVS NW definierten Ebenen relevanten nationalen und internationalen Normen; Anhang M enthält eine Übersicht über nationale und internationale Normen zur Datenübermittlung.

Solange von seiten der Deutschen Bundespost noch kein entsprechender allgemein zugänglicher Datenvermittlungsdienst zur Verfügung steht, stellt das DVS NW des Landes eine Zwischenlösung in Richtung auf ein längerfristig wirkungsvolles Rechenverbundkonzept dar. Die Deutsche Bundespost beabsichtigt, ein öffentliches Datennetz mit Paketvermittlungstechnik einzuführen. Die genauen Spezifikationen, Gebühren und Benutzungsrichtlinien liegen noch nicht fest. Es ist vorgesehen, daß das DVS diesen Dienst soweit wie möglich in Anspruch nimmt (s. Anhang L1). Die Hochschulen gehen davon aus, daß in einer Phase der Erprobung alle bestehenden Verbindungen aufrechterhalten werden, bis die Funktionen nachweislich in vollem Umfang vom DVS übernommen werden können. Ferner muß aus der Sicht der Hochschulen des Landes NW gefordert werden, daß eine spätere Ablösung der Transportfunktionen des DVS NW durch entsprechende Dienste der Deutschen Bundespost einen reibungslosen Übergang möglich machen wird.

11.3.2 Die Protokolle des DVS NW 1)

Im DVS NW sind oberhalb der physikalischen Leitungsebene vier Protokollebenen vorgesehen. Auf der sogenannten Leitungsprozedurebene werden DÜ-Blöcke ausgetauscht. Diese Ebene sichert den Transport jeweils auf einer physikalischen Leitung.

Der zugehörige logische Kommunikationspartner in der angeschlossenen Datenverarbeitungsanlage heißt LPM. Der Austausch wird durch die Leitungsprozedur gesteuert. Die logische Verbindung wird als Übermittlungsabschnitt bezeichnet. Auf der nächsthöheren Ebene, der sogenannten Paketvermittlungsebene, werden Pakete gemäß Paketvermittlungsprozedur ausgetauscht. Der entsprechende logische Kommunikationspartner heißt PVM. Die zugehörige logische Verbindung heißt virtuelle Verbindung. Die logische Einheit, die Leitungsprozedur und Paketvermittlungsprozedur abgewickelt und somit LPM und PVM umfaßt, heißt Teilnehmer. Die Funktionen von Leitungsprozedur und Paketvermittlungsprozedur und damit Aufbau und Steuerung eines Transportpfades zum anderen Teilnehmer werden unter dem Begriff Datentransport zusammengefaßt.

Über der Paketvermittlungsebene liegt die als DV-Strom-Ebene (Datenverarbeitungsstrom-Ebene) bezeichnete Protokollebene. Auf dieser Ebene tauschen DV-Strom-Kontrollmodule (DKM) sogenannte Records aus. Die zugehörige logische Verbindung heißt DV-Strom. Die DV-Strom-Prozedur kann als eine Art einheitliches Zugriffsverfahren mit zusätzlicher Sicherungsfunktion für den Informationsaustausch angesehen werden, das Transportdienste unabhängig von den Eigenschaften des Teilnehmers anbietet.

Als weitere Protokollebene folgt schließlich die Dienstleistungsprozedurebene. Hier sind verschiedene anwendungsabhängige Protokolle (z.B. RJE, Datei-Transfer, Dialogverkehr, Transaction) angesiedelt. Auf dieser Ebene tauschen Dienstleistungsprozesse (z.B. RJE-Prozeß) sogenannte Nachrichten über den Nachrichtenstrom aus.

1) Im Hinblick auf die vom BMFT veranlaßten Entwicklungsarbeiten vgl. Anhang N.

1) Leitungsprozedur

Die Leitungsprozedur sichert die Übertragung über eine physikalische Leitung. Quittungen auf dieser Ebene bestätigen also lediglich den Empfang beim Partner am anderen Ende der physikalischen - nicht der logischen - Leitung. Im DVS NW kommt zwischen Teilnehmer und Netz eine HDLC-Leitungsprozedur in Übereinstimmung mit dem von der Arbeitsgruppe DFV des KoopA erarbeiteten Verfahrens zum Einsatz. Als Protokollfunktionen sind Auf- und Abbau, Vollständigkeitskontrolle mit Wiederherstellung und Sequenzkontrolle gegeben. Es ist vorgesehen, X.25 Level 2, die sog. LAP B ebenfalls zuzulassen, sobald LAP B als Norm hinreichend stabil ist.

2) Paketvermittlungsprozedur

Das DVS NW arbeitet mit der sogenannten Paketvermittlungstechnik. Zwischen zwei Teilnehmern wird keine Leitungsverbindung hergestellt, die ausschließlich diesen zwei Teilnehmern vorbehalten ist. Die Übermittlungseinrichtungen des Netzes stehen vielmehr allen Teilnehmern im Zeitmultiplex ständig zur Verfügung. Ein Teilnehmer kann zur gleichen Zeit über eine Anschlußleitung mehrere Verbindungen zu unterschiedlichen Partnern betreiben, wobei die Steuerung der Vermittlungseinrichtungen über die Paketvermittlungsprozedur erfolgt.

Bei der im DVS NW verwendeten Paketvermittlungsprozedur liegt Übereinstimmung mit CCITT X.25 Level 3 vor, wobei jedoch eine Erweiterung des Leistungsumfanges (Datagrammdienst) vorgenommen wurde.

3) Das DV-Strom-Protokoll 1)

Die Datenverarbeitungs-Strom-Ebene (DV-Strom-Ebene) liegt über den Ebenen des Datentransportsystems und unter der Dienstleistungsebene. Die Kommunikation in dieser Ebene

1) Wegen Einzelheiten zum DV-Strom-Protokoll wird auf Anhang L2 verwiesen.

wird zwischen DV Strom-Kontrollmodulen (DKM) - also zwischen zwei Datenendeinrichtungen - abgewickelt. Das DV-Strom-Protokoll ist die Gesamtheit der Vereinbarungen, die die Kommunikation zweier DKMs regeln, ergänzt durch eine funktionelle Beschreibung der Schnittstellen nach oben (Dienstleistungsebene) und nach unten (Datentransportebene). Die DV-Strom-Ebene ergänzt die Kontrollen des Datentransportsystems durch Prüfungen, die diesem nicht möglich sind (End-to-End Kontrolle), ggf. leitet es eine Wiederherstellung, eine Normierung oder einen Abbruch der Verbindung ein. Für die Ebene der Dienstleistungsprozesse stellt die DV-Strom-Ebene Kommunikationspfade bereit, verwaltet diese und unterstützt die Synchronisierung der darüber kommunizierenden Dienstleistungsprozesse.

Das in der DV-Strom-Ebene abgehandelte DV-Strom-Protokoll wurde für das Aufsetzen auf einem Paketvermittlungsprotokoll konzipiert. Nimmt man gewisse Einschränkungen (Punkt-zu-Punkt-Verbindung, Halbduplex-Verkehr, Code-Abhängigkeit) in Kauf, so ist das DV-Strom-Protokoll auch oberhalb einer Basic-Mode-Prozedur nach DIN 66019 Variante 4a gem. den "Einheitlichen Datenübermittlungs-Steuerungsverfahren nach DIN 66019 für die öffentliche Verwaltung der Bundesrepublik Deutschland" einsetzbar.

4) RJE-Protokoll 1)

Im DVS NW wird unter RJE-Protokoll die Gesamtheit der Vereinbarungen verstanden, die die Kommunikation zweier Dienstleistungsprozesse zum Austausch von Stapelverarbeitungsaufträgen (im folgenden Jobs genannt) und Druckaufträgen (im folgenden Output genannt) zwischen ADV-Anlagen regeln. Darüber hinaus beschreibt das RJE-Protokoll funktionell die Schnittstellen zur darunterliegenden Protokollebene, der Datenverarbeitungsstrom-Ebene (DV-Strom-Ebene). Es sagt nichts darüber aus, wie diese Schnittstelle zu realisieren ist oder welches Format die Funktionsaufrufe bzw. Funktionsmeldungen haben, mit denen der Informationsaustausch zwischen

1) Wegen Einzelheiten zum RJE-Protokoll wird auf Anlage L3 verwiesen

diesen benachbarten Ebenen abgewickelt wird. Gegenstand des RJE-Protokolls ist auch nicht die Schnittstelle zwischen dem RJE-Prozeß, d.h. dem Dienstleistungsprozeß, der die RJE-Kommunikation abhandelt, und dem Benutzer, der Leistungen dieses Prozesses anfordert. Diese Fragen bleiben einer speziellen Implementierung überlassen. Das RJE-Protokoll ist kein Ersatz für eine DVS NW-weite Jobkontrollsprache, sondern der Benutzer muß seinen Job vollständig an die Konventionen des Zielrechners anpassen.

11.3.3 Stufenplan zur Realisierung des Verbundes

Im Hochschulbereich NW sind DV-Systeme verschiedener Hersteller sowie unterschiedliche DV-Systeme eines Herstellers vorhanden. Die Datenfernverarbeitungssoftware setzt sich generell aus den beiden Komponenten

- Leitungsprozeduren
- Higher-level-Prozeduren

zusammen.

Diese beiden Komponenten sind in aller Regel bei unterschiedlichen Systemen verschieden.

Zur Vereinheitlichung der Datenfernverarbeitung im Hochschulbereich sind daher folgende Schritte vorgesehen:

1. Festlegung einer einheitlichen Leitungsprozedur

Diese Festlegung soll gemäß den "Einheitlichen Datenübermittlungs-Steuerungsverfahren nach DIN 66019 für die öffentliche Verwaltung der Bundesrepublik Deutschland" erfolgen. Für die Kopplung von DV-Systemen ist der sogenannte Konkurrenzbetrieb, d.h. die Variante 4a (Leitungsvermittlung, halbduplex) der vorliegenden Verfahren zu realisieren, um auf diese Weise zunächst auf der Leitungsebene eine Kompatibilität unterschiedlicher DV-Systeme zu erzielen.

Wenn für spezielle Anwendungen eine leistungsfähigere Leitungsprozedur vorhanden ist, so ist deren Verwendung parallel zum vorher genannten Steuerungsverfahren statthaft. Sobald

einheitliche HDLC-Vorschriften in den entsprechenden Norm-Ausschüssen verabschiedet sind, müssen Leitungsprozeduren, die diesen Vorschriften entsprechen, installiert werden.

2. Vereinheitlichung der Higher-level-Prozeduren

Durch die Einführung einheitlicher DV-Strom-Steuerung sowie einheitlicher Dienstleistungsprozeduren (wie z.B. RJE-Protokoll) wird in Verbindung mit der unter Punkt 1 realisierten Vereinheitlichung der Leitungsprozeduren die volle Kompatibilität hinsichtlich der Datenübermittlung erreicht. Damit sind Punkt-zu-Punkt Verbindungen zweier unterschiedlicher DV-Systeme nach einheitlichen Regeln möglich.

3. Anschluß an das DVS NW

Das DVS NW arbeitet nach der Paketvermittlungstechnik und bietet damit größere Flexibilität sowie wirtschaftliche Vorteile hinsichtlich des Datentransports gegenüber Punkt-zu-Punkt Verbindungen. Um den Anschluß auch der Hochschulen an das DVS NW realisieren zu können, muß die unter Punkt 1 genannte Datenübermittlungsprozedur durch die Datentransport-Schnittstellenbedingungen des DVS NW (HDLC, Paketvermittlungsprozedur gemäß Leistungsbeschreibung DVS NW 2. Stufe) ersetzt werden.

Die unter Punkt 2 genannten und bereits bis zu diesem Zeitpunkt realisierten höheren Protokolle werden auch weiterhin eingesetzt und müssen dem entsprechend so aufgebaut sein, daß ein nahtloser Übergang von Punkt 2 zu Punkt 3 möglich ist.

11.3.4 Stand der Maßnahmen zum Anschluß der HRZ an das DVS NW

Vorerst gibt es im Hinblick auf den geplanten Anschluß an den verschiedenen Hochschulrechenzentren noch keinen einheitlichen Entwicklungsstand. Um einen solchen herbeizuführen und damit den Anschluß an das DVS NW möglichst zügig und rationell vollziehen zu können, war es notwendig, zunächst eine Bestandsaufnahme der Gegebenheiten bei den verschiedenen Rechnersystemen zu erarbeiten, die erforderlichen weiteren Schritte festzulegen

und einzuleiten. Dies galt insbesondere für eine Abschätzung des Arbeitsaufwandes für die Realisierung der einzelnen Stufen. Die Gesamtzeit zur Durchführung aller Arbeiten wird für jedes DV-System auf etwa 2 Jahre geschätzt. Für die Klärung noch offener Positionen sind federführende Hochschulrechenzentren benannt worden, die in Zusammenarbeit mit den Herstellern der jeweiligen DV-Systeme sowie den dabei betroffenen Hochschulrechenzentren auch die Durchführung der erforderlichen Arbeiten übernehmen und überwachen sollen.

11.4 Das organisatorische Konzept des Verbundes

11.4.1 Die geplanten Verbindungen

1. Mit einer am 24.02.1978 abgeschlossenen Umfrage wurden die Leitungen, die Anfang 1978 zwischen den Hochschulen des Landes bereits existierten, sowie diejenigen, deren Einrichtung bis Ende 1979 geplant waren, ermittelt. Die existierenden Leitungen haben sich in der Vergangenheit aufgrund individueller Bedürfnisse ergeben.

Auf Karte Nr. 1 (Anhang O) sind die einzelnen Leitungsverbindungen zwischen den jeweiligen Rechenzentren bzw. Rechenstellen mit Angaben über Übertragungsgeschwindigkeiten sowie Art und Richtung der Leitung eingezeichnet.

Hierbei wurde davon ausgegangen, daß beim Rechnerverbund die jeweiligen Partner nur die Hochschulrechenzentren sind. Das hat zur Folge, daß bei Außenstellen der Gesamthochschulen und Fachhochschulen u.U. die logische Verbindung über das jeweilige Hochschulrechenzentrum, nicht jedoch der tatsächliche Verlauf der Datenleitung eingezeichnet wurde (Beispiel: Die Außenstelle Meschede der Universität - Gesamthochschule - Paderborn ist an das Hochschulrechenzentrum der Universität Bielefeld angeschlossen. Da sie logisch aber zur Universität - Hochschulrechenzentrum - Paderborn gehört, ist in der Karte der Leitungsweg über Paderborn eingetragen).

2. Über die bestehenden und bis Ende 1979 geplanten Verbindungen hinaus wurde in einer weiteren Umfrage der Bedarf an Verbundleistungen und die voraussichtliche tatsächliche Nutzung