

# DFN Mitteilungen - Heft 32

## Inhalt:

- [Vorwort](#)
  - [Vom Weltraum ins WiN - Datenaustausch bei der DLR](#)
  - [Aus "dbp" wird "d400" - Neue E-Mail-Adressen für X.400-Teilnehmer im DFN](#)
  - [Internationaler Tarifvergleich für 34 Mbit/s](#)
  - [Datenschutz und X.500-Directory](#)
  - [Neues von ISODE](#)
  - [Virtuelles Terminal](#)
  - [Simulationsstudie zum X.25 bei höheren Geschwindigkeiten](#)
- 
- 

**Verantwortlich:** [WWW-Administration](#)

**Letzte Änderung:**

# Vorwort

*Dr. Hans-Martin Wacker, Direktor der Zentralen Datenverarbeitung  
Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR)*

Die Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) - früher DFVLR - gründete im Jahr 1976 die Hauptabteilung Zentrale Datenverarbeitung, deren damaliges DV-Konzept schon sehr wesentlich auf einem geplanten Rechnernetz basierte, der in den darauffolgenden Jahren auch realisiert wurde.

Bei der Entwicklung des DLR-Rechnernetzes arbeitete die DLR sehr eng mit verschiedenen Herstellern und Universitäten zusammen. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang insbesondere die Firma Siemens und die Universität Mannheim. Durch die Zusammenarbeit mit diesen Partnern, gefördert durch den Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT), entstanden so die Projekte MACH und SNATCH, deren Ergebnisse heute im Vertriebsprogramm von Siemens-Nixdorf noch immer eine bedeutende Rolle unter dem Namen Transit-CD spielen. Beide Produkte, die in Kooperation mit den Partnern der DLR entstanden sind, brachten einen Durchbruch bei der Integration von Rechnernetzen unterschiedlicher Hersteller und konnten somit aufzeigen, wie offene Rechnernetze zu konzipieren waren.

Bei der DLR, einer Großforschungseinrichtung mit mehreren über die Bundesrepublik verteilten Standorten, erkannte man sehr schnell den Nutzen und die Notwendigkeit von Rechnernetzen für die wissenschaftliche Arbeit. Aus diesem Grund war die DLR sehr an dem Gedanken einer Selbsthilfeorganisation der Wissenschaft zur Förderung der Datenkommunikation interessiert und engagierte sich bei der Entstehung des DFN-Vereins auch als Gründungsmitglied. Die Wissenschaftler der DLR hatten nie einen Zweifel daran, daß Forschung und Wissenschaft eine zuverlässige und hochwertige Infrastruktur für die Datenkommunikation benötigten und daß die Anforderungen an diese Infrastruktur im Zuge der technologischen Entwicklung und des internationalen Wettbewerbs schnell wachsen würden. Die deutsche Wissenschaft stand vor einer großen Herausforderung; und die Herausforderungen sind bis heute nicht kleiner geworden.

Die von der DLR und den übrigen Gründungsmitgliedern befürwortete Entscheidung, mit dem DFN-Verein eine Selbsthilfeorganisation der Wissenschaft ins Leben zu rufen und die bevorstehenden Aufgaben aktiv anzupacken, hat sich als richtig erwiesen. Das Deutsche Forschungsnetz DFN ist heute schlechthin die nationale Infrastruktur für die wissenschaftliche Datenkommunikation. Aus ehemals zehn Mitgliedsinstitutionen im DFN-Verein sind mehr als 300 geworden, und statt des öffentlichen Datex-P Netzes steht der Wissenschaft heute mit dem WIN ein privates Netz zur Verfügung, dessen Nutzung ihr viele Vorteile bietet. Nicht zu vergessen die zahlreichen Mehrwertdienste, die der DFN-Verein für seine Mitglieder erbringt, darunter Übergänge in die internationalen Wissenschaftsnetze und Dienstübergänge zwischen den verschiedenen in der Wissenschaft verbreiteten Protokollwelten.

Jedoch gibt es trotz aller positiven Entwicklungen der letzten Jahre auch Anlaß zur Sorge: Die

Leistungsfähigkeit von Computern und lokalen Netzen ist in den letzten Jahren dramatisch gestiegen. Multimedia-Anwendungen gewinnen im Alltag der Wissenschaft immer mehr Bedeutung. Selbst die Übertragungsgeschwindigkeit von 2 Mbit/s, die der DLR seit kurzem im WIN zur Verfügung steht, reicht für viele dieser Anwendungen nicht mehr aus.

Die Technologie für hohe Übertragungsgeschwindigkeiten von 100 Mbit/s und mehr ist durchaus vorhanden. Die Schwierigkeiten liegen vielmehr bei den Mietleitungskosten, die in Europa und besonders in Deutschland um ein Vielfaches höher sind als in den USA und einen wirtschaftlichen Betrieb von Hochgeschwindigkeitsnetzen im Sinne einer Kosten-/Nutzenrechnung für die Wissenschaft verhindern. Der DFN-Verein unternimmt große Anstrengungen, um Hochgeschwindigkeitsdatenkommunikation für die Wissenschaft finanzierbar zu machen. Wir wünschen dem DFN-Verein, daß er auch diese Aufgabe zur Zufriedenheit aller Beteiligten löst.

---

### **URHEBERRECHTS-HINWEIS:**

Dieser Beitrag stammt aus den DFN-Mitteilungen, Heft 32 (Juni 1993). Die Rechte an diesem Dokument liegen bei den Autoren und beim DFN-Verein. Dieses Dokument darf ausschließlich für den privaten Gebrauch abgerufen oder verteilt werden. Auch Ausdrücke für den privaten Gebrauch sind gestattet. Das Dokument darf nur in unverändertem Wortlaut elektronisch verbreitet oder beispielsweise auf ftp-Servern bereitgestellt werden. Insbesondere dieser Urheberrechtshinweis darf nicht entfernt oder geändert werden. Technisch bedingte Abweichungen - zum Beispiel neue Formatierungen - sind gestattet.

Jede weitergehende Verwendung und Verbreitung, insbesondere Nachdrucke, bedürfen der Genehmigung durch den DFN-Verein und die Autoren. Um diese Genehmigung und ggf. um reprofähige Illustrationen kümmert sich für Sie:

Dr. Gudrun Quandel  
Presse/Öffentlichkeitsarbeit

---

**Verantwortlich:** [WWW-Administration](#)

**Letzte Änderung:**

# Vom Weltraum ins WiN - Datenaustausch bei der DLR

*Olaf Göring, Freier Journalist, Potsdam*

Die Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) ist eine der größten Einrichtungen in der deutschen Großforschung. Ihre Ursprünge gehen auf die 1907 gegründete Aerodynamische Versuchsanstalt (AVA) in Göttingen zurück. Nach dem 2. Weltkrieg wurde sie mit anderen traditionsreichen Forschungs- und Versuchseinrichtungen der Luftfahrt und später der Raumfahrt, die sich in Braunschweig und Berlin befanden, zur Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) zusammengefaßt, die 1989 das Kürzel DLR erhielt.

Hauptaufgabe der DLR ist die Bereitstellung der wissenschaftlich-technischen Basis für die Luft- und Raumfahrtindustrie Deutschlands. Ein weiterer Schwerpunkt ist in den letzten Jahren die Energietechnik geworden. Die DLR betreibt Forschung, die mit hohem Aufwand und hohem Erfolgsrisiko behaftet ist. Dazu unterhält die DLR mehrere große Versuchs- und Simulationsanlagen. Zur Durchführung von Raumfahrtmissionen wurden Bodenkontrollenrichtungen in Oberpfaffenhofen und in Darmstadt errichtet.

Die DLR ist heute die größte ingenieurwissenschaftliche Forschungseinrichtung der Bundesrepublik. An den Standorten Köln-Porz (Hauptsitz), Braunschweig, Stuttgart, Göttingen, Lampoldtshausen, Oberpfaffenhofen, Berlin-Adlershof, West-Berlin, Hamburg, Trauen, Weilheim sowie Neustrelitz in der Nähe von Neubrandenburg beschäftigt sie über 4200 Mitarbeiter. Alle Standorte müssen sowohl auf das Rechenzentrum in Köln zugreifen als auch Daten, Nachrichten und andere Informationen untereinander und mit Institutionen außerhalb der DLR austauschen können. Dazu setzt die DLR das Wissenschaftsnetz WIN sowie Satelliten-Verbindungen ein.

Bei vielen Experimenten der DLR fallen sehr große Datenmengen an - beispielsweise Bilddaten oder Ergebnisse von komplexen Simulationen. Die Übertragung so umfangreicher Datenmengen stellt hohe Ansprüche an die Bandbreite der Datennetze. Zugleich fordert etwa die Übertragung und Weiterleitung von Daten aktiver Experimente aus dem Weltraum schnelle Durchlaufzeiten und hohe Zuverlässigkeit des Netzes.

Zwei Beispiele - die Mission EURECA und die digitale Bildverarbeitung - verdeutlichen die Notwendigkeit eines leistungsfähigen Netzes, das diese Kriterien erfüllt.

## **Erste EURECA-Mission: 50 Experimente im Weltall**

Am 31. Juli 1992 wurde die Raumfähre Atlantis mit dem rückführbaren Nutzlastträger EURECA (EUropean REtrievable CARRIER) an Bord gestartet und die Plattform am 1. August von dem ESA-Astronauten Claude Nicollier in den Weltraum ausgesetzt. Der Träger kann bis zu einer Tonne Nutzlast mitführen und bis zu 18 Monate im Weltraum arbeiten. Danach wird er wieder zur Erde zurückgebracht. Die Plattform ist für fünf Einsätze während eines Zeitraumes von zehn Jahren ausgelegt. Für die erste Mission wurde EURECA mit 15 Versuchseinrichtungen bestückt, die über 50 verschiedene Experimente ermöglichen.

Zwei Schwerpunkte des Programms sind die Werkstoffforschung und biologische Experimente unter Mikrogravitationsbedingungen, bei denen die Langzeiteinwirkung der Schwerelosigkeit und der kosmischen Strahlung auf lebende Organismen untersucht wird. Interessante Ergebnisse werden von der Züchtung eines Protein-Einkristalles in der Protein Crystallisation Facility (PCF) erwartet, der auf der Erde Strukturanalysen unterzogen wird.

Zur Durchführung sind auf der Plattform unter anderem verschiedene Öfen zur Herstellung von III-V-Halbleiter-Einkristallen aus der Dampf- und der Schmelzphase und zur Erzeugung dünner Schichten installiert. Die biowissenschaftlichen Experimente werden in der Einrichtung ERA durchgeführt. Während der Mission wird EURECA vom Betriebskontrollzentrum ESOC (European Space Operations Center) in Darmstadt gesteuert. Aufgrund der niedrigen und stark geneigten Umlaufbahn ist eine Verbindung nur fünf- bis sechsmal pro Tag für jeweils etwa 10 Minuten möglich. In dieser Zeit müssen vorbereitete Steuerbefehle für die einzelnen Experimente an die Plattform übertragen und die gewonnenen und an Bord zwischengespeicherten Daten zum Boden geschickt werden. Auf diese Weise können bis zu 1.000 Steuerbefehle in einem Durchgang an die Plattform geschickt werden. Nach der Vorverarbeitung der empfangenen Daten im Kontrollzentrum in Darmstadt und der Auftrennung für die einzelnen Experimente werden die Daten über ein Datenverteilsystem (DDS) an die Nutzer übertragen.

Eine wichtige Funktion übernimmt dabei das Wissenschaftsnetz WIN. Die Hauptstandorte der DLR verfügten bislang über WIN-Anschlüsse mit 64 kbit/s. Die beiden Standorte der neuen Bundesländer (Berlin-Adlershof und Neustrelitz) sind per Satellit über das VSAT-System angeschlossen. Der Standort Oberpfaffenhofen dient gleichzeitig als Sternpunkt zur externen Anbindung von Instituten, die sich beispielsweise an den Experimenten beteiligen.

Von der DLR ist Filetransfer, Dialog und E-Mail zu auswärtigen Partnern möglich, während aus Sicherheitsgründen von externen Systemen zur DLR nur E-Mail zugelassen ist.

## **Experimente zur Mikrogravitation**

Bei der DLR in Köln zum Beispiel befindet sich als Empfänger von auf der EURECA gewonnenen Daten das Nutzerzentrum für die Mikrogravitation (Microgravity User Support Center MUSC). Dort gehen aus Darmstadt alle Daten der Mikrogravitationsexperimente ein, und dort werden auch die Steuerbefehle für die mit diesen Experimenten in Verbindung stehenden Versuchseinrichtungen vorbereitet. Die Experimentatoren der Langzeitexperimente waren nicht während der gesamten

Laufzeit ihrer Experimente im MUSC anwesend, sondern wurden regelmäßig über Datennetze über den aktuellen Zustand ihrer Experimente informiert.

Die zum großen Teil sehr komplexen Versuche wie Windkanalversuche liefern große Datenmengen, die sich sinnvoll nur mit Visualisierungstechniken auswerten lassen. Das wird mit leistungsfähigen Workstations möglich. Aufgrund der Auslastung der 64 kbit/s-Anschlüsse war bis vor kurzem eine interaktive Zusammenarbeit mit dem Großrechner des Rechenzentrums noch nicht möglich.

Kürzlich wurden die 64 kbit/s-Anschlüsse an den Standorten Braunschweig, Göttingen, Köln, Oberpfaffenhofen und Stuttgart durch rund dreißigmal schnellere WIN-Anschlüsse mit 2 Mbit/s ersetzt, so daß der Datenaustausch in der DLR noch leistungsfähiger ist. Auch der interaktive Zugriff auf den Großrechner ist jetzt möglich. Im Endausbau sollen alle Standorte der DLR untereinander vernetzt sein. Die VSAT-Verbindungen zu den Standorten in den neuen Bundesländern werden dann durch das WIN ersetzt werden.

---

### **URHEBERRECHTS-HINWEIS:**

Dieser Beitrag stammt aus den DFN-Mitteilungen, Heft 32 (Juni 1993). Die Rechte an diesem Dokument liegen bei den Autoren und beim DFN-Verein. Dieses Dokument darf ausschließlich für den privaten Gebrauch abgerufen oder verteilt werden. Auch Ausdrücke für den privaten Gebrauch sind gestattet. Das Dokument darf nur in unverändertem Wortlaut elektronisch verbreitet oder beispielsweise auf ftp-Servern bereitgestellt werden. Insbesondere dieser Urheberrechtshinweis darf nicht entfernt oder geändert werden. Technisch bedingte Abweichungen - zum Beispiel neue Formatierungen - sind gestattet.

Jede weitergehende Verwendung und Verbreitung, insbesondere Nachdrucke, bedürfen der Genehmigung durch den DFN-Verein und die Autoren. Um diese Genehmigung und ggf. um reprofähige Illustrationen kümmert sich für Sie:

Dr. Gudrun Quandel  
Presse/Öffentlichkeitsarbeit

---

**Verantwortlich:** [WWW-Administration](#)

**Letzte Änderung:**

# Aus "dbp" wird "d400" - Neue E-Mail-Adressen für X.400- Teilnehmer im DFN

*Gabriele von Siebert, Martin Wilhelm, DFN-Verein, Berlin*

Noch im Laufe dieses Jahres werden alle X.400-Teilnehmer im DFN eine neue E-Mail-Adresse erhalten. Dabei bleiben alle Bestandteile der bisherigen Adresse bestehen, nur der Name für die Administrative Management Domain (ADMD) ändert sich von A=dbp auf A=d400. Konkret bedeutet dies, daß sich beispielsweise die E-Mail-Adresse der Geschäftsstelle des DFN-Vereins von

S=dfn-verein;P=dfn;A=**dbp**;C=de

ändert in

S=dfn-verein;P=dfn;A=**d400**;C=de

Die Umstellung auf den neuen ADMD-Namen wird von den am Message Handling System des DFN-Vereins (DFN-MHS) teilnehmenden Institutionen (Private Management Domains, PRMDs) vorgenommen. Der Zeitraum der Umstellung erstreckt sich von Juni bis Dezember 1993. Die zentrale Koordination der Umstellungsmaßnahmen erfolgt durch die Geschäftsstelle des DFN-Vereins. In der zweiten Hälfte, ab September 1993, findet auch der Übergang auf den neuen Betreiber des X.400-Relays und X.400-SMTP-Gateways statt.

## Warum eine eigene ADMD für das DFN?

Der ADMD-Name "dbp" wurde 1987 für die DFN-PRMDs eingeführt. Damals ging der DFN-Verein von der Annahme aus, daß die Deutsche Bundespost, die zu dieser Zeit noch eine Monopolstellung auch für diesen Dienst besaß, die ADMD zu einem späteren Zeitpunkt übernehmen würde. Die Rechtslage hat sich nach der Poststrukturreform von 1989 dahingehend geändert, daß auch Dritte wie der DFN-Verein eine eigene ADMD betreiben können. Das Ziel, die DBP Telekom als Betreiber des DFN-X.400-Relays ab 1994 für den Regelbetrieb zu gewinnen, ließ sich aus wirtschaftlichen Gründen nicht realisieren.

Da die Telekom inzwischen mit dem Telebox 400-Dienst eine eigene ADMD mit dem gleichen Namen "dbp" betreibt, gibt es derzeit in der Bundesrepublik Deutschland zwei ADMDs gleichen Namens. Dies führt zu Mißverständnissen bei den Anwendern und bei anderen Netzbetreibern, zumal die beiden namensgleichen ADMDs unterschiedliche Zugangsberechtigungen, Preise usw. haben und daher nur schwer miteinander zu verbinden sind. Unterschiedliche ADMD-Namen dagegen ermöglichen einen einfacheren Umgang von ADMDs im peer-to-peer-Verhältnis miteinander. Daher

wird der DFN-Verein von seiner bisherigen ADMD-Bezeichnung Abstand nehmen. Der neue Name soll ähnlich kurz sein und zugleich auf den Dienst X.400 hinweisen: Daher die Wahl des Namens "d400".

## Sanfter Übergang

Der Umstellung auf den neuen ADMD-Namen ging eine Planungsphase voraus, die mögliche Schwierigkeiten schon im Vorfeld aufdecken und Lösungswege aufzeigen sollte. Die Planungen erfolgten in Kooperation mit dem PRMD-Arbeitskreis und den MHS-Administratoren. Alle Beteiligten werden regelmäßig per E-Mail-Verteilerlisten informiert. Wichtigstes Ziel ist es, die Umstellung so durchzuführen, daß die Endanwender in der Nutzung des X.400-Dienstes so wenig wie möglich beeinträchtigt werden.

Dazu gehört beispielsweise, daß während des Umstellungszeitraumes beim X.400-Relay ein Adreßumsetzungsdienst installiert wird. Dieser Dienst sorgt dafür, daß Nachrichten auch dann Zugestellt werden können, wenn

- die Empfängeradresse bereits  $A=d400$  enthält, die Empfänger-PRMD aber noch nicht auf den neuen Namen umgestellt hat.
- 
- die Empfängeradresse noch  $A=dbp$  enthält, die Empfänger-PRMD aber schon auf den neuen Namen umgestellt hat.

Auf diese Weise wird die Bedeutung der konkreten Umstellungstermine innerhalb der PRMDs entschärft. Anwender brauchen nicht zu befürchten, daß Nachrichten nicht bei ihnen ankommen oder daß ihre eigenen Mails nicht zugestellt werden, weil sich die Adresse einer Ziel-PRMD über Nacht geändert haben könnte.

Die Nutzer werden von den zuständigen Administratoren über die geplante Umstellung des ADMD-Namens in der eigenen Mailadresse informiert. Sie werden insbesondere darauf hingewiesen, ihrerseits ihren Mailpartnern die geplante Umstellung der eigenen Mailadresse und deren Zeitpunkt mitzuteilen. Die DFN-Geschäftsstelle organisiert gemeinsam mit allen MHS-Administratoren die zentrale Information der in- und ausländischen Verwalter von Mailing-Listen (insbesondere Internet-Listen) über die Umstellung auf den neuen ADMD-Namen.

## Terminplan

Die Termine für die Umstellung werden durch die international festgelegte monatliche Verteilung der RFC-Tabellen vorgegeben. RFC-Tabellen werden an den in- und ausländischen, zentralen und lokalen

Mail-Gateways zu anderen Protokollwelten (Internet und Bitnet) eingesetzt. Sie enthalten die jeweils gültigen Vorschriften für die Adreßabbildung einmal von X.400 nach RFC 822 (SMTP) und für die Adreßabbildung von RFC 822 nach X.400.

Entsprechend der monatlichen Verteilung der RFC-Tabellen gibt es für die MHS-Administratoren von Juli bis Ende 1993 drei Termine, zu denen sie auf den neuen ADMD-Namen umstellen können:

- 7. Juli 1993
- 6. Oktober 1993
- 3. November 1993

In den Monaten August und September 1993 finden wegen Urlaub bei den Mitarbeitern des DFN-Relay keine Umstellungen statt.

Für den Nachrichtenaustausch zwischen SMTP (Internet-Mail) und X.400 wurde ein Konzept gewählt, nach dem ab 2. Juni 1993 keine Adressen mehr mit dem alten ADMD-Namen als Second Level Domainname in das Internet gelangen. Nachrichten in das Internet, die noch den alten Namen enthalten, werden mit Hilfe der RFC-Tabellen auf den neuen Namen umgesetzt.

Für das Versenden von Nachrichten aus X.400 heraus in den nicht-deutschen Teil des Internet ist ebenfalls bereits ab 2. Juni 1993 der neue ADMD-Name gültig

Die Umstellung auf den neuen ADMD-Namen wird zum 31. Dezember 1993 abgeschlossen. Bei Bedarf wird für "Nachzügler" ein weiterer Umstellungstermin im Jahr 1994 eingerichtet.

Ausführliche Informationen zum Ablauf der ADMD-Umstellung enthält der "Leitfaden für MHS-Administratoren", der im Sekretariat der Geschäftsstelle des DFN-Vereins angefordert werden kann. In elektronischer Form liegt der Leitfaden auf dem DFN-Fileserv und im DFN-Infosys zur Abholung per E-Mail oder ftp bereit.

### **Ansprechpartner im DFN-Verein**

#### **X.400:**

[Karin Schauerhammer](#)

[Wolfgang Jaretzki](#)

#### **RFC 822 (SMTP):**

[Karsten Leipold](#)

## **Leitfaden für MHS-Administratoren**

Die Informationsschrift liegt auf unserem [ftp-Server](#) für Sie bereit.

## **URHEBERRECHTS-HINWEIS:**

Dieser Beitrag stammt aus den DFN-Mitteilungen, Heft 32 (Juni 1993). Die Rechte an diesem Dokument liegen bei den Autoren und beim DFN-Verein. Dieses Dokument darf ausschließlich für den privaten Gebrauch abgerufen oder verteilt werden. Auch Ausdrücke für den privaten Gebrauch sind gestattet. Das Dokument darf nur in unverändertem Wortlaut elektronisch verbreitet oder beispielsweise auf ftp-Servern bereitgestellt werden. Insbesondere dieser Urheberrechtshinweis darf nicht entfernt oder geändert werden. Technisch bedingte Abweichungen - zum Beispiel neue Formatierungen - sind gestattet.

Jede weitergehende Verwendung und Verbreitung, insbesondere Nachdrucke, bedürfen der Genehmigung durch den DFN-Verein und die Autoren. Um diese Genehmigung und ggf. um reprofähige Illustrationen kümmert sich für Sie:

Dr. Gudrun Quandel  
Presse/Öffentlichkeitsarbeit

---

---

**Verantwortlich:** [WWW-Administration](#)

**Letzte Änderung:**

# Internationaler Tarifvergleich für 34 Mbit/s

*Anne-Cornillie-Braun, DFN-Verein, Berlin*

Im Dezember 1992 (Amtsblatt 36/92 der Deutschen Bundespost Telekom) wurden die neuen Gebühren für nationale Festverbindungen der Gruppe 0 Typ 8 (34,0995 Mbit/s) veröffentlicht. Damit ist auch diese Geschwindigkeit ein Regeldienst der Telekom Leitungsanbieter geworden. Für die Wettbewerbsfähigkeit des Industrie-, Wissenschafts- und Dienstleistungsstandortes Deutschland ist diese neu angebotene Geschwindigkeit von großer Bedeutung.

Mit 34 Mbit/s läßt sich der Inhalt einer 40 MB-Festplatte in weniger als 10 Sekunden übertragen. Mit ihr ist der Zugriff auf Hochgeschwindigkeitsrechner, auf Bild- und Filmdatenbanken und Multimedia-Kommunikation möglich. Trotz ihrer Vorteile wird sich diese neue Übertragungsgeschwindigkeit nur durchsetzen, wenn sie zu bezahlbaren Preisen angeboten wird. Da die Kosten für Hochgeschwindigkeitskommunikation nach aktuellen Schätzungen weit überwiegend durch die Kosten der Leitungen bestimmt werden, werden die monatlichen Kosten nachfolgend dargestellt und anschließend mit den monatlichen Kosten von nationalen 34 Mbit/s Leitungen in den europäischen Ländern, die ihre Tarife veröffentlicht haben, sowie mit den Kosten nationaler 45 Mbit/s Leitungen in den USA verglichen. Zu den europäischen Ländern mit veröffentlichten Tarifen für 34 Mbit/s-Leitungen gehören neben Deutschland Belgien, Frankreich, die Schweiz und Großbritannien. Für den Vergleich wurden sämtliche Tarife in DM umgerechnet, die Mehrwertsteuer, soweit vorhanden, einbezogen und die Kosten nach Leitungsentfernungen (soweit möglich) berechnet.

## Deutschland

34 Mbit/s-Leitungen werden in Deutschland nur als Monopolübertragungswege angeboten. Bei der Festsetzung der Tarife wird in Ortsfestverbindungen und Fernfestverbindungen unterschieden. Die Ortsnetzbereiche und Anschlußbereiche entsprechen den Netzbereichen des Telefondienstes. Die DBP-Telekom erläutert die Tarifierungsarten wie folgt:

### Ortsfestverbindungen

#### *1. Ortsfestverbindungen innerhalb eines Anschlußbereiches*

*Festverbindungen, deren Enden in demselben Anschlußbereich eines Ortsnetzbereiches liegen. Für die Festverbindungsabschnitte zwischen den Endstellen und den jeweils zuständigen Netzknoten ist die zu*

*bezahlende Verbindungslänge jeweils die Entfernung zwischen der Endstelle und dem zuständigen Netzknoten.*

## *2. Ortsfestverbindungen zwischen verschiedenen Anschlußbereichen eines Ortsnetzes*

*Festverbindungen, deren Enden in verschiedenen Anschlußbereichen eines Ortsnetzbereiches liegen. Für die Festverbindungsabschnitte zwischen den Endstellen und den jeweils zuständigen Netzknoten ist die zu bezahlende Verbindungslänge jeweils die Entfernung zwischen der Endstelle und dem zuständigen Netzknoten. Für den Festverbindungsabschnitt zwischen den Netzknoten ist die zu bezahlende Verbindungslänge die Entfernung zwischen den Entfernungsmeßknoten der Anschlußbereiche, in denen die Enden der Festverbindung liegen.*

## **Fernfestverbindungen**

*Festverbindungen, deren Enden in verschiedenen Ortsnetzbereichen liegen. Für die Festverbindungsabschnitte zwischen den Endstellen und den jeweils zuständigen Netzknoten ist die zu bezahlende Verbindungslänge jeweils die Entfernung zwischen der Endstelle und dem zuständigen Netzknoten. Für den Festverbindungsabschnitt zwischen den Netzknoten ist die zu bezahlende Verbindungslänge die Entfernung zwischen den Entfernungsmeßpunkten der Ortsnetzbereiche, in denen die Enden der Festverbindung liegen.*

## **Die Rundungsvorschriften sind wie folgt:**

*Bei Ortsfestverbindungen wird die ermittelte Entfernung auf volle Kilometer aufgerundet, wenn die zu rundende Länge mindestens 1 m beträgt. Längen unter 1 m werden abgerundet. Bei Fernfestverbindungen wird die ermittelte Entfernung auf volle Kilometer aufgerundet, wenn die zu rundende Länge mindestens 10 m beträgt. Längen unter 10 m werden abgerundet.*

## **Belgien**

Belgacom stellt zwar 34 Mbit/s-Leitungen zur Verfügung, der Endpreis hängt jedoch entscheidend vom Vorhandensein der Infrastruktur in den einzelnen Regionen ab. Belgacom konnte deshalb nur Annäherungswerte der monatlichen Endpreise für bestimmte Entfernungen vorlegen (Preis von Endstelle zu Endstelle). Laut telefonischer Auskunft von Belgacom setzt sich die Preisstruktur aus einer pauschalen Summe pro Teilnehmer (deckt die lokalen Kosten) und einer entfernungsabhängigen Summe für die Leitung zwischen den Knoten zusammen. Die monatlichen Endpreise für bestimmte Entfernungen sind in der Tabelle "Vergleich der Leitungskosten" dargestellt. (Tabelle ist in dieser elektronischen Version nicht enthalten.)

## Frankreich

France Telecom hat seine Preise für 34 Mbit/s-Leitungen mit der Maßgabe mitgeteilt, daß diese Preise nicht als Standardangebot gelten. Die Verfügbarkeit wird von Fall zu Fall geprüft. France Telecom kann also nur ungefähre Preise und Kosten nennen, die stets vom tatsächlich erbrachten Arbeitsaufwand abhängig sind. Die veröffentlichte Tarifstruktur ist leider nicht transparent. Die unter diesem Vorbehalt berechneten Preise (von Endstelle zu Endstelle) für bestimmte Entfernungen sind in der Tabelle "Vergleich der Leitungskosten" dargestellt. (Tabelle ist in dieser elektronischen Version nicht enthalten.)

## Großbritannien

British Telecom differenziert nach Orts- und Fernleitungen. Im Fernnetzbereich setzt sich der Preis aus Kosten im Ortsbereich (Endstelle/Postknoten) und Kosten im Fernbereich (zwischen Postknoten) zusammen.

## Schweiz

Betrachtet werden die ab September 1993 gültigen Tarife. Bei ihrer Tarifierung unterscheidet die PTT/Schweiz zwischen Ortsleitungen (innerhalb des Gebührenkreises Telefon-Tax-Kreises) und Fernleitungen, die aus dem Gebührenkreis hinausführen. Laut telefonischer Auskunft der PTT/Schweiz sind die Ortsleitungen höchstens 10 km lang. Die Kostenberechnung ist wie folgt:

im Ortsnetzbereich: Grundgebühr + Gebühr Luftliniendistanz Kunde-Kunde;

im Fernnetzbereich: 2 x Anschlußpauschale + Grundgebühr + distanzabhängige Gebühr (zwischen Entfernungsmeßpunkt des jeweiligen Ortsnetzbereichs).

## USA

In den USA ist bereits ein 45 Mbit/s-Netz errichtet worden, das ständig erweitert wird. Im folgenden werden die bei den Leitungsanbietern MCI und TRT entstehenden Kosten dargestellt. Da den Kunden grundsätzlich nur die Endpreise mitgeteilt werden, ist die Errechnung der Leitungskosten schwierig. Auf konkrete Anfragen wurden die Preise für folgende drei Leitungen mitgeteilt. In den dargestellten Preisen sind nur die monatlichen Leitungskosten zwischen zwei Knoten enthalten.

- Washington - Baltimore : 67 km
- Tampa- Orlando: 125 km
- Philadelphia - Washington: 200 km

Die Endpreise für die oben angegebenen Entfernungen sind in der Tabelle "Vergleich der Leitungskosten" dargestellt. (Tabelle ist in dieser elektronischen Version nicht enthalten.)

## Internationaler Vergleich

Leitungspreise können nur verglichen werden, wenn die in diesen Preisen enthaltenen Konditionen (Leistungen) identisch oder mindestens ähnlich sind. Die DBP-Telekom bietet bei Monopulleistungen nur die Leitungen mit den elektrischen Schnittstellen an; der Kunde bekommt damit also keinen Mehrwert in Form von Datenschnittstellen, Endgeräten oder Ersatzschaltungen. Demgegenüber werden Datenschnittstellen und Endgeräte in den anderen europäischen Ländern als Teil des Standardangebotes zur Verfügung gestellt. Einige PTTs bieten bei der Regelleistung die Anschlußleitung für eine pauschale Summe mit an. In Deutschland, Großbritannien und USA werden zusätzliche längenabhängige Gebühren für die Anschlußleitung zum zuständigen Knoten bzw. zum Entfernungsmeßpunkt im Anschlußbereich verlangt.

Nachstehend werden die Leitungskosten für die folgenden Leitungsentfernungen in der Tabelle "Vergleich der Leitungskosten" miteinander verglichen. Dabei konnte nicht berücksichtigt werden, daß in den einzelnen Ländern zu ihnen unterschiedliche Leistungen gehören. (Tabelle ist in dieser elektronischen Version nicht enthalten.)

Beträgt z.B. die Leitungslänge von Endstelle zu zuständigem Netzknoten jeweils 3 km, werden

- in Deutschland zusätzliche Kosten in Höhe von 27.750 DM ( $2 \times 3.525 \text{ DM} + 2 \times 3.450 \text{ DM/km} \times 3 \text{ km}$ )
- in Großbritannien zusätzliche Kosten in Höhe von 10.046 DM ( $2 \times 2.081 \text{ DM} + 2 \times 981 \text{ DM/km} \times 3 \text{ km}$ )

erhoben. MCI und TRT haben die local end Kosten nicht mitgeteilt.

Die Graphik "Gesamtleitungskosten" auf Seite 13 veranschaulicht die insgesamt entstehenden Kosten am Beispiel einer Endstelle, die 3 km vom zuständigen Netzknoten entfernt ist. (Graphik ist in dieser elektronischen Version nicht enthalten.)

Die Graphik zeigt deutlich die Preisunterschiede für vergleichbare Übertragungsgeschwindigkeiten in Europa und in den USA. Die Preise in den USA sind auffällig günstiger. Legt man für den Preisvergleich eine 67 km lange Strecke (Knoten zu Knoten) zugrunde, so kostet diese bei MCI (USA) 29.909 DM, dagegen beim billigsten europäischen Anbieter (BT/UK) fast doppelt so viel, nämlich 55.038 DM.

Bei größeren Entfernungen öffnet sich die Preisschere immer weiter. Eine 125 km lange Verbindung kostet in den USA (bei MCI) 45 % des Preises für die gleiche Länge in der Schweiz, 40 % des Preises in Großbritannien und nur ca. 20 % des Preises in Deutschland. Eine 200 km Leitung kostet in den USA (bei MCI) im Vergleich zur Schweiz nur 37 %, zu Großbritannien 30 % und zu Deutschland 19,5 %.

Der Vergleich der Gesamtkosten (Anschluß- und Fernleitung) der europäischen Anbieter zeigt, daß bei kurzen Entfernungen (bis 20 km) die niedrigsten Preise von BT verlangt werden, die teuersten Preise (mehr als doppelt so hoch) von der DBP-Telekom. Zum Beispiel kostet eine 20 km-Leitung in Deutschland mehr als eine 125 km-Leitung in Großbritannien. Ab 20 km bietet die PTT/Schweiz die preisgünstigsten 34 Mbit/s-Leitungen an. Die Preise der France Telecom sind ab einer Länge von 50 km die teuersten in Europa.

## Fazit

Die km-Preise der DBP-Telekom sind ab 50 km um ca. 45 % günstiger als bis 50 km Länge. Im Vergleich zu den Leitungskosten in Großbritannien und in der Schweiz steigt dennoch die DBP Telekom Preiskurve jenseits der 50 km weiter steil an. Berücksichtigt man, daß die DBP-Telekom nur die elektrische Schnittstelle mit anbietet und die local loops für 3 Jahre angemietet werden müssen, so zeigt sich, wie teuer und umständlich die Deutsche Bundespost Telekom ist. Die hohen Kosten und die bürokratischen Hemmnisse sind ein Handicap für den Forschungs- und Wissenschaftsstandort Deutschland sowie für die Entwicklung der Telekommunikationsdienste.

In den USA und Großbritannien sammeln Wissenschaftler bereits wichtige Erfahrungen beim Einsatz von Hochgeschwindigkeitsdatennetzen zu vernünftigen Preisen. Demgegenüber beginnt Deutschland erst jetzt mit Hochgeschwindigkeitsvernetzung, und zwar zu hohen Preisen. Es ist vorhersehbar, daß Übertragungen von 3-D-Grafiken, der Zugriff auf Hochgeschwindigkeitsrechner, die multimediale Verarbeitung, Übertragung und Speichermöglichkeiten etc. nur dann breite Anwendung finden werden, wenn die Kosten finanzierbar und konkurrenzfähig werden. In allen europäischen Ländern müssen die Preise gesenkt werden, um mit den USA konkurrenzfähig zu sein.

Die DBP-Telekom hat erkannt, daß ihre Preise zu hoch sind. Sie hat deshalb angekündigt, die Preise bis 1995 auf ein international konkurrenzfähiges Niveau zu bringen. Ab 1.1.1994 werden die Preise für 34 Mbit/s-Leitungen um mindestens 15 Prozent gesenkt. Dieser Schritt führt in die richtige Richtung, ist aber nicht ausreichend.

---

### URHEBERRECHTS-HINWEIS:

Dieser Beitrag stammt aus den DFN-Mitteilungen, Heft 32 (Juni 1993). Die Rechte an diesem Dokument liegen bei den Autoren und beim DFN-Verein. Dieses Dokument darf ausschließlich für den privaten Gebrauch abgerufen oder verteilt werden. Auch Ausdrücke für den privaten Gebrauch

sind gestattet. Das Dokument darf nur in unverändertem Wortlaut elektronisch verbreitet oder beispielsweise auf ftp-Servern bereitgestellt werden. Insbesondere dieser Urheberrechtshinweis darf nicht entfernt oder geändert werden. Technisch bedingte Abweichungen - zum Beispiel neue Formatierungen - sind gestattet.

Jede weitergehende Verwendung und Verbreitung, insbesondere Nachdrucke, bedürfen der Genehmigung durch den DFN-Verein und die Autoren. Um diese Genehmigung und ggf. um reprofähige Illustrationen kümmert sich für Sie:

Dr. Gudrun Quandel  
Presse/Öffentlichkeitsarbeit

---

---

**Verantwortlich:** [WWW-Administration](#)

**Letzte Änderung:**

# Datenschutz und X.500-Directory

*Dr. Jürgen W. Goebel, Jürgen Scheller  
Rechtsanwälte in Frankfurt am Main*

Im Rahmen des Deutschen Forschungsnetzes wird ein X.500-Directory aufgebaut und betrieben, das neben Angaben zu beteiligten Institutionen auch solche zu natürlichen Personen enthält. Dadurch entstehen Berührungspunkte zum Datenschutzrecht, die im Einzelfall zu rechtlichen Problemen führen können. Deren Identifizierung und Lösung ist Gegenstand einer Expertise, die die Verfasser im Auftrag des DFN-Vereins erstellt haben. Die folgenden Ausführungen enthalten die wesentlichen Ergebnisse dieser Ausarbeitung.

## Wo beginnen die "personenbezogenen Daten"?

Der Basisbegriff des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) und aller anderen Datenschutzregelungen sieht als "personenbezogen" keineswegs nur sensible Daten zu einer Person an, sondern läßt es zur Erfüllung des Begriffs ausreichen, daß eine Angabe von demjenigen, der die betreffenden Daten verarbeitet, eindeutig einer bestimmten Person zugeordnet werden kann.

### ***Par. 3 Absatz 1 BDSG***

*Personenbezogene Daten sind Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmten oder bestimmbaren natürlichen Person.*

Daraus folgt, daß auch einfachste Angaben zu einer Person, wie etwa deren Namen, Telefonnummer und E-Mail-Adresse, personenbezogene Daten sind. Lediglich statistische und anonymisierte Angaben oder Firmendaten würden den Begriff nicht erfüllen.

Die datenschutzrechtliche Hauptverantwortung bei der Verarbeitung dieser personenbezogenen Daten trifft die "speichernde Stelle" - wer aber ist das im Rahmen des DFN-Directory?

### ***Par. 3 Absatz 8 BDSG***

*Speichernde Stelle ist jede Person oder Stelle, die personenbezogene Daten für sich verarbeitet oder durch andere im Auftrag verarbeiten läßt.*

Nun betreiben etliche Mitglieder des DFN-Vereins selbst Datenverarbeitungsanlagen und nehmen daher - rein technisch betrachtet - personenbezogene Daten etwa ihrer Mitarbeiter im X.500-Directory auf; andere nehmen hierfür externe Rechnerleistungen in Anspruch. Gemeinsam ist ihnen, daß sie dies letztlich nicht "für sich", also für die Primärinteressen oder -zwecke ihrer Institutionen, sondern "für den DFN-Verein" als dessen Mitglied tun, und zwar nach dessen Vorgaben für den Betrieb des Deutschen Forschungsnetzes. Als "speichernde Stelle" der Directories innerhalb des Deutschen

Forschungsnetzes ist deshalb der DFN-Verein anzusehen.

Daher finden im hier diskutierten Zusammenhang nur die Vorschriften des BDSG, nicht aber die der Datenschutzgesetze der Bundesländer Anwendung, die für die Mitglieder des DFN-Vereins (Hochschulen etc.) in eigenen Angelegenheiten Anwendung finden.

Die Einordnung des DFN-Vereins als speichernde Stelle hat damit unter anderem zur Folge, daß er für die Einhaltung datenschutzrechtlicher Vorschriften die Hauptverantwortung trägt, während die datenschutzrechtlichen Pflichten seiner Mitglieder in gewisser Weise reduziert sind, so wie das stets bei der sogenannten Auftragsdatenverarbeitung im Sinne des Par. 11 BDSG der Fall ist. Folgende Punkte verdienen daher eine Hervorhebung:

## Rechte und Pflichten

1. Für die Zulässigkeit der Verarbeitung der personenbezogenen Daten im X.500-Directory bildet Par. 28 Absatz 1 Nr. 2 BDSG die maßgebliche Grundlage.

### **Par. 28 Absatz 1 Nr. 2 BDSG**

*Das Speichern, Verändern oder Übermitteln personenbezogener Daten oder ihre Nutzung als Mittel für die Erfüllung eigener Geschäftszwecke ist zulässig, soweit es zur Wahrung berechtigter Interessen der speichernden Stelle erforderlich ist und kein Grund zu der Annahme besteht, daß das schutzwürdige Interesse des Betroffenen an dem Ausschluß der Verarbeitung oder Nutzung überwiegt.*

Zumindest die Verarbeitung des "Minimalsets" an Daten der Teilnehmer (Name, E-Mail-Adresse und Telefonnummer) ist zur Erfüllung des Vereinszwecks des DFN-Vereins unbedingt erforderlich. Ein entgegenstehendes überwiegendes Interesse der Betroffenen kann demgegenüber nicht angenommen werden, denn diese haben es infolge der ihnen im Directory-Betrieb eingeräumten Schreibrechte letztlich selbst in der Hand, Gefährdungspotentiale für ihre personenbezogenen Daten zu minimieren. Daher ist eine ausdrückliche oder gar schriftliche Einwilligung der Betroffenen für die Zulässigkeit der Verarbeitung des "Minimalsets" nicht erforderlich.

2. Schutzwürdige Belange der Betroffenen stehen auch dann nicht der Speicherung der Teilnehmerdaten im Directory entgegen, wenn die personenbezogenen Daten aus Publikationen, z.B. aus einem Personalverzeichnis einer Institution (Universität etc.) entnommen werden. Allerdings müssen die Daten vollständig bereits in der Publikation enthalten sein.

3. Soweit es sich um Daten aus Personalakten handelt, ist in Zukunft mit weiteren gesetzlichen Sonderregelungen zu rechnen, die eine Übernahme von Daten aus diesen Quellen nicht ohne weiteres zulässig erscheinen lassen.

4. Der DFN-Verein als speichernde Stelle ist Adressat der Rechte der Betroffenen auf:

- Auskunft über die zu ihrer Person gespeicherten Daten,
- Berichtigung unrichtiger Daten,

- Löschung nicht mehr benötigter oder unzulässig gespeicherter Daten,
- Datensperre.

Darüberhinaus hat die speichernde Stelle den Betroffenen gemäß Par. 33 BDSG bei der erstmaligen Speicherung personenbezogener Daten von der Speicherung und der Art der Daten zu unterrichten. Von diesen Pflichten gibt es keine vertragliche Befreiung, denn:

**Par. 6 Absatz 1 BDSG**

*Die Rechte des Betroffenen können nicht durch Rechtsgeschäft ausgeschlossen oder beschränkt werden.*

5. Die Weitergabe personenbezogener Daten stellt im Verhältnis zwischen dem DFN-Verein und seinen Mitgliedern keine "Übermittlung" dar, weil die Datenspeicherungen und die Abrufe hieraus dem DFN-Verein als "speichernde Stelle" dienen und die Mitglieder des DFN-Vereins insofern keine "Dritten" im Sinne der Übermittlungsvorschriften des BDSG sind. Hier greifen die Vorschriften über die Auftragsdatenverarbeitung ein, was bedeutet, daß zwischen dem DFN-Verein und seinen Mitgliedern eine schriftliche Vereinbarung abzuschließen ist, die die Datenverarbeitung und -nutzung festlegt und hinsichtlich der Directory-Daten ein Weisungsrecht des DFN-Vereins beinhaltet.

Die einzelnen Mitglieder des DFN-Vereins treffen allerdings die Pflichten aus Par. 11 Absatz 4 BDSG; das heißt sie haben als "Auftragsdatenverarbeiter"

- Mitarbeiter auf das Datengeheimnis zu verpflichten,
- Meldepflichten gegenüber Aufsichtsbehörden nachzukommen,
- ggf. einen Datenschutzbeauftragten zu bestellen (ab fünf DV-Mitarbeitern, die personenbezogene Daten verarbeiten),
- technische und organisatorische Maßnahmen zur Einhaltung des Datenschutzes zu treffen.

6. Findet ein Datentransfer aus einem Directory ins Ausland statt, so liegt stets eine Übermittlung im Sinne des BDSG vor. Ob diese zulässig ist, ist im Einzelfall zu prüfen. Kennt das betreffende Ausland keinen dem deutschen Datenschutzrecht vergleichbaren Rechtsschutz, so ist vor der Übermittlung prinzipiell die Einwilligung des Betroffenen einzuholen. Die Verfasser halten eine Einwilligung in elektronischer Form für ausreichend.

7. Im Bereich der EG kann aber wohl schon jetzt eine Übermittlung von Nutzerdaten als ohne Einwilligung für zulässig erachtet werden, wenn sich diese auf den Minimalset beschränkt. Eine weitergehende Übermittlung bedarf jedoch ebenso wie die Übermittlung in Länder ohne adäquates Datenschutzrecht der ausdrücklichen Einwilligung des Betroffenen.

---

**URHEBERRECHTS-HINWEIS:**

Dieser Beitrag stammt aus den DFN-Mitteilungen, Heft 32 (Juni 1993). Die Rechte an diesem

Dokument liegen bei den Autoren und beim DFN-Verein. Dieses Dokument darf ausschließlich für den privaten Gebrauch abgerufen oder verteilt werden. Auch Ausdrücke für den privaten Gebrauch sind gestattet. Das Dokument darf nur in unverändertem Wortlaut elektronisch verbreitet oder beispielsweise auf ftp-Servern bereitgestellt werden. Insbesondere dieser Urheberrechtshinweis darf nicht entfernt oder geändert werden. Technisch bedingte Abweichungen - zum Beispiel neue Formatierungen - sind gestattet.

Jede weitergehende Verwendung und Verbreitung, insbesondere Nachdrucke, bedürfen der Genehmigung durch den DFN-Verein und die Autoren. Um diese Genehmigung und ggf. um reprofähige Illustrationen kümmert sich für Sie:

Dr. Gudrun Quandel  
Presse/Öffentlichkeitsarbeit

---

---

**Verantwortlich:** [WWW-Administration](#)

**Letzte Änderung:**

# Neues von ISODE

*Dipl.-Inform. (FH) Detlef Cernetzki, ISODE-Referenzzentrum, Rechenzentrum, Technische Universität Chemnitz-Zwickau*

*Dipl.-Inform. Frank Richter, Gruppe Datenkommunikation, Rechenzentrum, Technische Universität Chemnitz-Zwickau*

Das Softwarepaket ISODE (ISO Development Environment) ist eine Entwicklungsumgebung für OSI-Kommunikationssoftware auf UNIX-Workstations. Es enthält die Implementierung der höheren OSI-Protokoll-Schichten und einiger Anwendungsdienste - wie Directory Service nach X.500, FTAM und VT - auf der Basis verbreiteter Transportsysteme (TCP/IP, TP0/X.25, TP4/CLNS). Sämtliche Dienstkomponenten werden in Bibliotheken bereitgestellt, die umfangreich dokumentiert sind. Eng verbunden mit ISODE ist PP, ein Message Transfer Agent auf der Basis von MHS nach X.400 und Internet-Mail. ISODE ist bislang frei verfügbar, herstellerunabhängig und weltweit verbreitet. Durch Forschungsprojekte und Erfahrungsaustausch der Anwender erfolgt eine ständige Weiterentwicklung.

## ISODE-Nutzung an der TU Chemnitz und im DFN

Im Rahmen des Directory Pilotprojektes VERDI wird die X.500 Implementation QUIPU von ISODE eingesetzt. QUIPU ist zur Zeit die meist verwendete Implementierung des X.500 Standards mit weltweit über einer Million Einträge. Allein in Deutschland sind 47 Directory System Agents mit fast 50.000 Einträgen installiert. Die Directory User Agents sind in einigen Workstation-Pools an der TU Chemnitz verfügbar und außerdem öffentlich nutzbar. Hardwareplattformen für unsere ISODE-Implementierung sind bisher SUN SparcStation 2, HP 9000/832 und IBM RS6000.

Seit Mitte 1992 nutzen wir PP als SMTP- und X.400-Entry MTA für die TU Chemnitz. Pro Tag werden darüber im Durchschnitt etwa 450 Mails mit insgesamt über 5,5 MBytes zugestellt, Tendenz steigend. Im DFN-X.400-Verbund werden derzeit 8 PP-Installationen als PRMD-Entry-MTAs betrieben. Der ISODE-FTAM-Responder wird genutzt, so daß der Archivserver neben FTP auch über (anonymes) FTAM erreichbar ist.

Einige studentische Arbeiten basieren auf der ISODE Entwicklungsumgebung und haben experimentelle Erweiterungen von Komponenten zum Inhalt (Auswertung der Statistik-Daten, Übergang E-Mail zu Fax, Abbildung von X.400 Bodyparts auf MIME).

## Das ISODE-Konsortium

Im März 1992 wurde das "ISODE-Konsortium" gegründet. Das ISODE-Konsortium ist eine Non-Profit-Organisation, deren Aufgabe es ist, die weitere Entwicklung und Verbreitung von ISODE zu koordinieren und voranzutreiben. Besonders berücksichtigt werden dabei die Komponenten für das X.400 Message Handling System (PP) und den X.500 Directory Service (QUIPU). Das Konsortium wird in der Lage sein, die Entwicklung schneller voranzutreiben als es den einzelnen Mitgliedern allein möglich wäre. Es wird durch Mitgliedsbeiträge und Produktlizenzen finanziert. Die vom Konsortium herausgegebenen ISODE-Versionen werden nur noch Mitgliedern zugänglich sein. Das erste ISODE-Release des Konsortiums (IC R1) wird seit dieses Jahres vertrieben und baut auf den letzten Versionen von ISODE (8.0) und PP(6.0) auf. Damit Universitäten und Forschungseinrichtungen, die bisher sehr viel zur Entwicklung und Verbreitung beigetragen haben, die neuen ISODE Versionen weiterhin nutzen können, erhalten sie auf Antrag eine kostenlose Lizenz.

## **ISODE-Referenzzentrum im DFN**

Durch die Komplexität der Komponenten ist ISODE ein umfangreiches Softwarepaket, das insbesondere für Neueinsteiger einen relativ hohen Installationsaufwand erfordert. Aus diesem Grunde werden die bereits innerhalb des Deutschen Forschungsnetzes gewonnenen Erfahrungen in einem ISODE-Referenzzentrum gesammelt und für alle Interessenten zur Verfügung gestellt. Damit können sowohl Verteilung, als auch Installation und Betrieb der ISODE-Komponenten wirkungsvoll unterstützt werden. Für schnelle Hilfe ist eine Telefon-Hotline und ein Online-Anlaufpunkt eingerichtet worden. Das ISODE-Referenzzentrum wird durch Zuwendungen des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT) an den DFN-Verein gefördert.

Da ISODE und darauf aufbauende Komponenten inzwischen auch in Produktionsumgebungen eingesetzt werden - ein Beispiel ist das X.400 DFN-Relay - ist es wichtig, schnelle Hilfe bei Problemen zu bekommen. Die Firma Nexor Services Ltd. (früher X-Tel) bietet kommerziellen Support für ISODE, PP und QUIPU an.

Die TU Chemnitz hat im Rahmen des Referenzzentrum-Projektes einen Supportvertrag für das Deutsche Forschungsnetz abgeschlossen. Das Referenzzentrum ist dabei der Ansprechpartner für DFN-Mitglieder, sammelt die Probleme und wendet sich, falls es nicht bereits selbst weiterhelfen kann, an die Firma Nexor. Nexor wird sich, falls die Probleme nicht ohne weiteres zu beheben sind, gegebenenfalls direkt mit der entsprechenden Institution in Verbindung setzen. Nexor liefert außerdem die aktuellen Versionen mit Dokumentation, Updates und Patches an das Referenzzentrum, das diese dann entsprechend weiterverteilt.

## **Aktueller Stand**

Das Referenzzentrum besitzt eine Maschine (SparcStation) speziell für Tests. Damit können Fehler rekonstruiert und spezielle Konfigurationen ausprobiert werden. Die aktuelle Version IC R1 ist auf

unserem anonymen FTP/FTAM-Server abgelegt und von dort zu bekommen. Interessierte wenden sich wegen einer Berechtigung zur Benutzung dieser Version bitte an den DFN-Verein. Sie bekommen dann den Nutzernamen, Paßwort und weitere Informationen mitgeteilt. Bei Fragen und Problemen können Sie sich an die für diesen Zweck eingerichtete Mailbox unter der Adresse isode-help@hrz.tu-chemnitz.de wenden.

## Ausblick

ISODE-Komponenten erledigen Aufgaben in wichtigen Bereichen der Datenkommunikation. Für den Standard X.500 kann ISODE mit QUIPU eine fast konkurrenzlose Implementierung vorweisen. Viele neue Entwicklungen auf den Gebieten Directory Service und MHS werden sehr schnell implementiert, wie z.B. die Nutzung des Directory zum Routing für den X.400-basierten Nachrichtenaustausch oder die Abbildung von multimedialen Inhalten in Internet-Mails (MIME) auf entsprechende X.400 Bodyparts. Diese frühen Implementierungen haben zunächst experimentellen Charakter, tragen aber wesentlich zur Erfahrungsgewinnung und Standardisierung auf diesen neuen Gebieten bei.

Es ist zu erwarten, daß in den nächsten Versionen des ISODE-Konsortiums die neuen 92/93er X.400/X.500 Standards implementiert sind. Für andere OSI-Komponenten (wie FTAM, VT) ist die Aufnahme von entsprechenden kommerziellen Produkten (CDC, Concurrent) in die IC Releases geplant. Weiterhin sind Portierungen (u.a. für VMS) vorgesehen. Insgesamt bleibt zu hoffen, daß sich durch das ISODE-Konsortium einerseits die (kommerzielle) Produktqualität erhöht und andererseits die Verfügbarkeit zu niedrigen Kosten gerade im akademischen Bereich erhalten bleibt. Der DFN-Verein sollte als IC Mitglied von seinem Mitspracherecht Gebrauch machen, um diese Interessen zu bekunden und durchzusetzen.

## ISODE-Lizenz

Der DFN-Verein ist Mitglied im ISODE-Konsortium, so daß Non-Profit-Organisationen, die Mitglied im DFN-Verein sind, die aktuelle Version IC R1 nutzen können. Interessenten wenden sich bitte an:

[Wolfgang Jaretzki](#)

## Wesentliche Änderungen von IC Release 1 zu früheren ISODE-Versionen

### X.500:

- Integriertes 'Lightweight' Directory Access Protocol
- Eine diskbasierende Datenbasis mit Applikations-Schnittstelle

- Verschiedene DUA Verbesserungen

## **X.400:**

- Conformance zum 1984-Standard
- Experimentelles Routen mit X.500
- Unterstützung von MIME (Multipurpose Internet Messaging Extensions)
- Integration von X.400 und X.500
- Überwachen von X.400 MTAs und X.500 DSAs mittels SNMP
- 1984 Session und RTS Conformance
- Generelle Restrukturierung zur Verbesserung der Modularität des Quellcodes

## **Kontakt zum Referenzzentrum**

ISODE-Referenzzentrum  
Universitätsrechenzentrum  
Technische Universität Chemnitz  
Postfach 964  
09009 Chemnitz

Tel.: +49 (0)371 668 379  
+49 (0)371 668 423  
Fax: +49 (0)371 668 629

E-Mail: [isode-help@tu-chemnitz.de](mailto:isode-help@tu-chemnitz.de) S=isode-help;P=tu-chemnitz;A=dbp;C=de

### **Fileserver:**

FTP: [ftp.tu-chemnitz.de](ftp://ftp.tu-chemnitz.de)  
login: ftp oder anonymous

FTAM: filestore, TU-Chemnitz, DE  
PSAP: TSEL: 0103 hex,  
PID: 03010100,  
DTE: 26245050270504  
user: anon oder ftp  
Verzeichnis: /pub/ISODE

### **Gopher:**

Name=ISODE-Referenzzentrum im DFN  
Type=1  
Port=70  
Path=1/isode  
Host=gopher.tu-chemnitz.de

## **URHEBERRECHTS-HINWEIS:**

Dieser Beitrag stammt aus den DFN-Mitteilungen, Heft 32 (Juni 1993). Die Rechte an diesem Dokument liegen bei den Autoren und beim DFN-Verein. Dieses Dokument darf ausschließlich für den privaten Gebrauch abgerufen oder verteilt werden. Auch Ausdrücke für den privaten Gebrauch sind gestattet. Das Dokument darf nur in unverändertem Wortlaut elektronisch verbreitet oder beispielsweise auf ftp-Servern bereitgestellt werden. Insbesondere dieser Urheberrechtshinweis darf nicht entfernt oder geändert werden. Technisch bedingte Abweichungen - zum Beispiel neue Formatierungen - sind gestattet.

Jede weitergehende Verwendung und Verbreitung, insbesondere Nachdrucke, bedürfen der Genehmigung durch den DFN-Verein und die Autoren. Um diese Genehmigung und ggf. um reprofähige Illustrationen kümmert sich für Sie:

Dr. Gudrun Quandel  
Presse/Öffentlichkeitsarbeit

---

---

**Verantwortlich:** [WWW-Administration](#)

**Letzte Änderung:**

# Virtuelles Terminal

*Peter Klinger, DLR Oberpfaffenhofen, Hauptabteilung Zentrale Datenverarbeitung, Entwicklung Rechnernetze und Kommunikation*

Obwohl Multimedia langsam aber sicher auch in die Bereiche der Weitverkehrskommunikation vordringt, sind textorientierte Dienste weiterhin aktuell. Sie stellen vergleichsweise geringe Ansprüche an die Übertragungskapazitäten und lassen sich daher kostengünstiger realisieren als Multimedia-Anwendungen. Für die Nutzung von textorientierten Diensten haben im Laufe der Zeit viele Hersteller Datensichtgeräte (Terminals) entwickelt, die mit unterschiedlichen Protokollen arbeiten. Anstelle dieser Terminals, die auf eine Aufgabe spezialisiert waren, werden heute überwiegend Workstations und Personal Computer eingesetzt, die eines oder mehrere dieser Datensichtgeräte emulieren.

Kommunikationsdienste, die für breite Anwenderkreise nutzbar sein sollen, müssen daher möglichst viele verschiedene Datensichtgeräte unterstützen. Die Zeit und Mühe, die Entwickler in entsprechende Anpassungen investieren, könnte produktiver genutzt werden, wenn der Zugriff auf Datensichtgeräte standardisiert wäre. Anwender der Kommunikationsdienste hätten den Vorteil, daß sie sich nicht mehr um die Anpassung von Terminal und Anwendungssoftware kümmern müßten.

Eine solche standardisierte Form des Zugriffs auf Datensichtgeräte definiert die OSI-Norm VT (Virtual Terminal). Die Anwendung wird dabei von der Problematik des Zugriffes auf die verschiedenen Datensichtgeräte vollkommen isoliert. Sie sieht nur das OSI VT-Datensichtgerät und muß nicht die einzelnen Datensichtgeräte berücksichtigen. Ein Zugriff von verschiedensten Datensichtgeräten zu Programmen, die auf unterschiedlichsten Rechnersystemen laufen, und umgekehrt ist dann möglich. Der Anwender ist frei in der Wahl des Herstellers seiner Datensichtgeräte, unabhängig von dem installierten Rechnersystem. Die Welt der "offenen Systeme" wird dadurch unterstützt.

## Das OSI Modell für Virtual Terminal

Über das VT-Protokoll werden die Daten von einer Anwendung zu einem Datensichtgerät und umgekehrt übertragen. Damit ein Datensichtgerät die Daten richtig anzeigt und der Anwendung auch zurückgeben kann, muß der gerätespezifische Datenstrom des Datensichtgerätes in das VT-Protokoll umgewandelt werden. Auf der Rechnerseite steht den Anwendungen eine VT-Schnittstelle zur Verfügung. Neu geschriebene Anwendungen nutzen die Funktionalität dieser Schicht und können damit mit nahezu beliebigen Datenendgeräten kommunizieren. Obenstehende Abbildung zeigt die geschilderte Situation. Vorhandene Anwendungen, die noch die gerätespezifischen Datenströme erzeugen, können über ein Konversionsprogramm, das die gerätespezifischen Datenströme in das VT-

Protokoll umwandelt, weiterbenutzt werden. Es wird erwartet, daß später Datensichtgeräte auf den Markt kommen, die das VT-Protokoll direkt unterstützen. Damit würde auch die in der Abbildung vorhandene Anpassung von einem VT-Protokoll auf den Gerätedatenstrom entfallen.

## VTE-Profile

In der Praxis gibt es derart unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten von VT, daß es nicht sinnvoll ist, eine universelle Spezifikation für VT zu erstellen. Stattdessen wurde das Konzept des *Virtual Terminal Environment (VTE)* eingeführt. Das VTE grenzt die jeweils zur Verfügung stehenden Möglichkeiten ab und wird durch eine Anzahl von Parametern festgelegt, die als VTE-Parameter bezeichnet werden.

Die Anzahl der VTE-Parameter ist so groß, daß es nicht praktikabel wäre, sie alle bei dem Verbindungsaufbau auszuhandeln. Statt dessen werden VTE-Profile verwendet, die für eine bestimmte Klasse von Datensichtgeräten - eventuell auch für eine bestimmte Klasse von Anwendungen - besonders geeignet sind. Eine VT-Implementierung kann mehrere solcher VTE-Profile unterstützen. Welches VTE-Profil verwendet werden soll, wird beim Verbindungsaufbau zwischen den beiden VT-Anwendern ausgehandelt. Es ist auch möglich, im Laufe der Verbindung auf ein anderes VTE-Profil umzuschalten.

Die VTE-Profile werden zur Zeit von drei regionalen Arbeitsgruppen erstellt und untereinander harmonisiert: vom Asia-Oceania Workshop for Open Systems (AOW), vom European Workshop for Open Systems (EWOS) und vom Open System Environment Implementor's Workshop (OIW). Jede der Arbeitsgruppen hat eine eigene Registrierungsprozedur für die Profile, die sie entwickelt oder übernimmt. Mit VT befaßt sich in EWOS die EWOS Expert Group on VT.

Zwei Operationsmodi sind in VT definiert: synchron (*S-mode*) und asynchron (*A-mode*). Im S-mode kann jeweils nur einer der beiden VT-Anwender seine Daten an den Kommunikationspartner schicken. Im A-mode wird ein simultaner Dialog geführt, beide Kommunikationspartner können gleichzeitig Daten schicken. Für beide Operationsmodi wurden VTE-Profile entwickelt. Besonders interessant sind die S-mode VTE-Profile, weil nur sie den Ganzschirm-Modus zur Verfügung stellen. Alle A-mode VTE-Profile unterstützen demgegenüber nur den Zeilenmodus.

## Asynchrone VTE-Profile

Das Profil für *CCITT X.3 PAD Interworking* erlaubt den Anschluß eines asynchronen Datensichtgerätes über ein X.3-PAD an das OSI VT Netz. Der Benutzer kann die Eigenschaften des lokalen Gerätes selbst bestimmen. Die X.3-Parameter und auch die X.29-Operationen sind nachgebildet. Dieses Profil wurde entwickelt, um die Migration von X.3/X.28/X.29 zu OSI VT zu erleichtern. Ein leicht zu realisierender Zugang zu OSI VT Netzen über einen PAD wird damit möglich.

Das *Generalized Telnet Profil* stellt die Funktionalität von TCP/IP Telnet in einem OSI VT Netz zur Verfügung. Es ist ein A-mode Profil, das die asynchronen Datensichtgeräte unterstützt. Alle drei Basisdienste (Datenübertragung, Kommandos, Aushandeln der Optionen) sind vorhanden. Mit Kommandos wird die Verbindung gesteuert und überwacht (z.B. mit Status oder Echo). Nachdem die Möglichkeit des Aushandelns der Optionen gegeben ist, können auch die zusätzlichen (enhanced) Telnet-Dienste während der Verbindung angefordert werden. Die zusätzlichen Dienste können jederzeit beendet oder auch neu ausgehandelt werden.

Auch dieses Profil wurde als eine Migrationshilfe von TCP/IP Telnet zu OSI VT Netzen entwickelt - besonders für UNIX-Umgebungen, wo Telnet in der Regel als Basisdienst vorhanden ist. Die Hauptaufgabe des Profils ist neben der Migration von TCP/IP Telnet zu OSI VT Netzen der Aufbau von Übergängen (Gateways) zwischen TCP/IP Telnet und OSI VT Netzen.

Die beiden Profile sind als Übergangslösung konzipiert und sollen die Migration zu OSI VT erleichtern. Beide Profile sind von mehreren Herstellern verfügbar, allerdings nicht immer in vollem Umfang. Das hängt damit zusammen, daß es früher ein Telnet Profil gab, das jetzt durch das Generalized Telnet Profil ersetzt wurde. Das Generalized Telnet Profil stellt zusätzlich das Aushandeln der Optionen zur Verfügung. Weil das Generalized Telnet Profil noch nicht als Standard verabschiedet ist, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen, wann eine volle Implementierung verfügbar sein wird. Für die zeilenweise arbeitenden Anwendungen reichen die A-mode Profile vollkommen aus. Das Generalized Telnet Profil erlaubt auch eine transparente (binary) Datenübertragung. Neben den zwei erwähnten VTE-Profilen gibt es noch zwei andere, deren Bedeutung zur Zeit als gering eingeschätzt wird: das *Scroll Profil* und das *Transparent Profil*. Es ist nicht bekannt, ob es eine Implementierung der beiden Profile gibt. Das Transparent Profil dient zum Steuern von besonderen Datenendgeräten, wobei die Steuerzeichen im Datenstrom mitgeschickt werden.

## Synchrone VTE-Profile

Das *Forms* Profil unterstützt formatierte Ein- und Ausgabe mit Hilfe von Feldern. Das Profil erlaubt,

- Bildschirmmasken aufzubauen,
- Bildschirmmasken mit Daten zu füllen,
- die Daten während der Eingabe (in die Felder) zu überprüfen,
- die in den Feldern gesammelten Daten zu dem Kommunikationspartner anhand der Eingabe abzuschicken (z.B. wenn ein bestimmtes Feld eingegeben wurde),
- entsprechend der Eingabe eine für den Anwender verständliche Reaktion durchzuführen (z.B. die Anzeige der Fehleingabe Fehleingabe oder einen Hinweis auf den noch einzugebenden Wert in einem Feld usw.),
- die Anzeige eines logischen Bildschirms, der größer als der reale Bildschirm ist, wobei sich der reale Bildschirmausschnitt logischen Bildschirm frei bewegen läßt, und
- das Blättern in mehreren nachfolgenden Seiten (logischen Bildschirmen).

Das Forms Profil unterstützt zeichenorientiert arbeitende Datensichtgeräte. Gegenüber den A-mode Profilen bietet es wesentlich mehr Möglichkeiten.

Das *Paged* Profil unterstützt ebenfalls die formatierte Ein- und Ausgabe mit Hilfe von Feldern. Das Profil ist entwickelt worden, um die blockorientiert arbeitenden Datensichtgeräte in OSI VT Netzen bedienen zu können. Zusätzlich werden die asynchron arbeitenden Datensichtgeräte unterstützt. Das Profil weist die gleichen Eigenschaften wie das Forms Profil auf, unterliegt jedoch einigen Einschränkungen. Die zwei wichtigsten Einschränkungen sind:

- Bedingt durch die Arbeitsweise der blockorientierten Datensichtgeräte, die immer den Inhalt eines ganzen Bildschirms übergeben, können die Feldinhalte erst überprüft werden, nachdem der Bildschirminhalt zur Verfügung steht. Während der Feldeingabe können die Daten daher meistens nur auf numerisch oder alphabetisch überprüft werden.
- Aus dem gleichen Grund kann das Abschicken der Daten zum Kommunikationspartner nicht unmittelbar durch eine Eingabe in ein bestimmtes Feld geschehen. Solange die Eingabe nicht durch das Drücken der ENTER-Taste beendet ist, kann nichts geschehen.

Diese Einschränkungen bedeuten, daß keine unmittelbaren Reaktionen auf die Eingabe möglich sind.

Während das Forms Profil als ein general purpose Profil angesehen werden kann, ist das Paged Profil als reines formatorientiertes Profil konzipiert. Mit dem Forms Profil ist beispielsweise auch ein Editor realisierbar (z.B. könnten Emacs oder vi nachgebildet werden). Solch ein Vorhaben ist mit dem Paged Profil nicht lösbar. Auf der anderen Seite ist das Paged Profil viel leichter und kostengünstiger implementierbar als das Forms Profil. Die bestehenden Anwendungen auf den Großrechnern würden allesamt mit dem Paged Profil auskommen. Das Paged Profil ist das einzige Profil, das neben den asynchron arbeitenden Datensichtgeräten (z.B. VT100) auch die blockorientiert arbeitenden Datensichtgeräte wie z.B. Siemens 9750 oder IBM 3278 unterstützt.

In diesem Zusammenhang sollte hier kurz auf die Namen der beiden Profile eingegangen werden. Viele fragen sich, wie es zu den beiden Namen kam. Zuerst wurde nur ein S-mode Profil entwickelt, mit dem Namen Forms. Dieses Profil wurde weiterentwickelt, bis aus ihm das jetzt vorhandene general purpose Profil wurde. Der Name konnte dabei nicht geändert werden, weil dieses Profil als ENV schon existierte, respektive als prENV zur Abstimmung stand. Als später klar wurde, daß noch ein zweites Profil nur für die formatorientierte Eingabe (Formular-Ausfüllen) notwendig ist, stand der "richtige" Name nicht mehr zur Verfügung. Deswegen wurde der Name Paged gewählt, der zugegebenermaßen nicht sehr aussagekräftig ist. Der Name soll zum Ausdruck bringen, daß es sich um ein Profil handelt, das nur mit ganzen Bildschirmen (Seiten) arbeitet. Das Forms Profil kann wesentlich mehr als nur formatorientierte Eingabe. Die erste auf dem Markt verfügbare Implementierung von einem S-mode Profil (Forms) ist Ende 1992 fertig geworden.

## **Kontakt**

Peter Klinger  
DLR Oberpfaffenhofen  
Hauptabteilung Zentrale Datenverarbeitung  
Entwicklung Rechnernetze und Kommunikation (WT-DV-ERK)  
W-8031 Oberpfaffenhofen

Telefon: (08153) 28 957

E-Mail: RZ15@DLRVM

C=de;A=dbp;P=BITNET;O=DLRVM;S=RZ15;FFN=Peter Klinger

### ***OSI-VT: In Konkurrenz zu X-Window***

*Der DFN-Verein unterstützte in der Vergangenheit die Standardisierung und Entwicklung von OSI-VT als einen Basisdienst für die Rechnerkommunikation. Es ist jetzt zu beobachten, daß die Bedeutung des Rechnerzugangs über traditionelle Terminalschnittstellen zurückgeht. Stattdessen erhält gerade im DFN-Umfeld das X-Window Konzept als eine verbreitete und neue Form der Terminalnutzung eine immer größere Bedeutung.*

*Die aktuelle Situation im VT-Bereich bestätigt dabei die bisherigen Erfahrungen mit anderen OSI-Anwendungsdiensten, daß die Standardisierung von Diensten und Profilen sowie deren mögliche Verbreitung und Akzeptanz nur in einem längerfristigen Prozeß zu erreichen sind.*

*Die Verabschiedung der VTE-Profile als Standard wird schrittweise ab 1994 zu erwarten sein. Bis dahin wird die Industrie voraussichtlich auch weiterhin nur geringe Aktivitäten im VT-Bereich entwickeln.*

*Die Aufnahme der wichtigsten VTE-Profile in die nationalen Beschaffungslisten von USA und U.K. (GOSIP - Gouvernment OSI Profile) könnte eine größere VT-Akzeptanz hauptsächlich im kommerziellen Bereich einleiten. Danach bleibt abzuwarten, inwieweit diese Profile in den Produkten der Hersteller berücksichtigt werden.*

*Mit Abschluß des Projektes "DFN-Kompetenzzentrum für OSI-VT-Dienste" entstand vom Autor des nebenstehenden Beitrages eine Studie, die neben einem Überblick zu OSI-VT auch Aussagen zu dessen Einsatz, Verbreitung und Entwicklungsprognosen enthält. Diese Studie kann in der Geschäftsstelle des DFN-Vereins per E-Mail an die Adresse*

*RFC882:*

*wolf@dfn.dbp.de*

*X.400:*

*C=de;A=dbp;P=dfn;S=wolf  
(ab 7.7.93 "d400" statt "dbp")*

*angefordert werden.*

## **URHEBERRECHTS-HINWEIS:**

Dieser Beitrag stammt aus den DFN-Mitteilungen, Heft 32 (Juni 1993). Die Rechte an diesem Dokument liegen bei den Autoren und beim DFN-Verein. Dieses Dokument darf ausschließlich für den privaten Gebrauch abgerufen oder verteilt werden. Auch Ausdrücke für den privaten Gebrauch sind gestattet. Das Dokument darf nur in unverändertem Wortlaut elektronisch verbreitet oder beispielsweise auf ftp-Servern bereitgestellt werden. Insbesondere dieser Urheberrechtshinweis darf nicht entfernt oder geändert werden. Technisch bedingte Abweichungen - zum Beispiel neue Formatierungen - sind gestattet.

Jede weitergehende Verwendung und Verbreitung, insbesondere Nachdrucke, bedürfen der Genehmigung durch den DFN-Verein und die Autoren. Um diese Genehmigung und ggf. um reprofähige Illustrationen kümmert sich für Sie:

Dr. Gudrun Quandel  
Presse/Öffentlichkeitsarbeit

---

---

**Verantwortlich:** [WWW-Administration](#)

**Letzte Änderung:**

# Simulationsstudie zum X.25 bei höheren Geschwindigkeiten

*Prof. Dr. Wolfgang P. Kowalk, Dipl.-Inform. Michael Stadler  
Universität Oldenburg, Fachbereich Informatik*

Gegenwärtige Kommunikationssysteme entwickeln sich von langsamen Netzen zum Austausch einfacher Daten hin zu Hochgeschwindigkeitsnetzen zum Austausch von höherwertiger Information (Bild, Sprache, Daten). Um zu entscheiden, ob das X.25-Protokoll auch für solche Hochgeschwindigkeitsnetze eingesetzt werden kann, wurde für den DFN-Verein eine Simulationsstudie angefertigt, die für diese Fragen Basismaterial vorlegt. Die Simulationsstudie wurde durch Zuwendungen des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT) an den DFN-Verein gefördert.

## Ergebnisse

Im Rahmen dieser Studie wurde das X.25-Protokoll möglichst genau mit einem zeitgetreuen Simulationssystem modelliert und dann für verschiedene Konfigurationen, Geschwindigkeiten und Belastungen das Verhalten solcher Kommunikationsnetze überprüft.

Die Ergebnisse zeigen, daß das X.25-Protokoll auch für höhere Geschwindigkeiten eingesetzt werden kann, wobei jedoch einige Vorbehalte zu machen sind. So erfordert das komplexe X.25-Protokoll eine sehr hohe Rechenleistung in den Endgeräten bzw. Transitstationen, die bei höheren Geschwindigkeiten unter Umständen einen Verkehrsengpaß darstellen können. Aus diesem Grunde sollte bei der Bewertung des X.25-Protokolls stets das gesamte System berücksichtigt werden, und nicht nur einzelne Komponenten wie die Geschwindigkeiten auf einzelnen Leitungen oder in den Transitstationen.

## Simulationstechnik

Zur Implementierung des Simulationsprogramms wurde ein an der Universität Oldenburg entwickeltes Simulationssystem (CSIM) verwendet, welches ein zeitgetreues, prozeßorientiertes Simulationskonzept realisiert. Es läßt sich einfach auf weitere Protokolle erweitern, bietet die Möglichkeit, den Simulationsablauf graphisch zu verfolgen und ist darüber hinaus wegen der Verwendung der Programmiersprache C (ANSI-Standard) einfach portierbar. Im Rahmen dieses

Berichts kann auf Einzelheiten hierzu jedoch nicht eingegangen werden.

Das Simulationsprogramm kann vielfältig parametrisiert werden, so daß verschiedene Konfigurationen, Übertragungsraten auf den Links und Verarbeitungsgeschwindigkeiten in den Stationen berücksichtigt werden können sowie die typischen X.25-Parameter wie Fenstergröße, Timeout-Werte und Blocklängen. Diese Parameter wurden jeweils so gewählt, daß sie zum einen realistisch sind, zum anderen in einem optimal eingestellten System auch die optimale Übertragungsleistung erbringen würden.

## Konfigurationen

Im einzelnen wurden 3 Nahbereichs- und 6 Weitverkehrskonfigurationen untersucht, wobei jeweils LAN (Ethernet) und MAN (FDDI) mit betrachtet wurden. Obgleich die Ergebnisse nicht systematisch mit entsprechenden Messungen verglichen wurden, zeigen sie doch in einzelnen Punkten eine hervorragende Übereinstimmung. Vergleiche mit anderen Protokollen konnten noch nicht durchgeführt werden, was aber demnächst nachgeholt werden soll.

## Engpaß Transitstation

Es zeigt sich, daß die Burst-Rate zum einen von den jeweiligen Leistungsparametern der Übertragungssysteme abhängt, daß zum anderen jedoch auch die Bearbeitungszeit der Blöcke in der Vermittlungsschicht einen kritischen Engpaß darstellt. Dabei gilt, daß vor allem sehr schnelle Übertragungssysteme meistens von den Endsystemen nicht ausreichend mit neuen Daten versorgt werden können, so daß die Übertragungsleistung, insbesondere die Burst-Rate, dadurch entscheidend verringert wird. Die Studie stellt die hier vorliegenden quantitativen Verhältnisse genauer dar und gibt auch Hinweise, welche Leistung von den Transitstationen verlangt werden muß, um die Kapazitäten des Übertragungssystems ausnutzen zu können.

Von den Parametern des X.25-Protokolls hat die Fenstergröße ( $\geq 2$ ) der Vermittlungsschicht nur einen geringen Einfluß auf das Leistungsverhalten. Dieses erklärt sich aus der relativ zur Datenübertragungszeit kleinen Quittungszeit bei großen Paketen und schnellen Übertragungswegen, so daß das Fenster (sliding window) stets ausreichend weit offen gehalten werden kann. Dazu ist es jedoch notwendig, daß Pakete sofort beim Eintreffen in der Transitstation quittiert werden und nicht erst, nachdem das Fenster vollständig ausgeschöpft ist. Der Quittungsverkehr wird nur erhöht, wenn auf der Gegenleitung sowieso kein Verkehr herrscht, da das X.25-Protokoll Quittungen im Huckepackverfahren sendet; ansonsten ist lediglich eine zusätzliche Belastung der Sicherungsschichten zu berücksichtigen.

Die Time-Out-Zeiten auf der Sicherungsschicht können jedoch das Leistungsverhalten sehr stark beeinflussen. Geht das letzte Paket eines Bursts verloren, so kann ein zu großer Timerwert den gesamten Durchsatz der Verbindung negativ beeinflussen und besonders die Streuung der

Übertragungszeiten vergrößern. Zu kleine Timerwerte könnten jedoch zu einem dynamischen Deadlock führen. Um hier Abhilfe zu schaffen, könnten z.B. leerlaufende HDLC-Links eine oder mehrere 'End-of-Burst'-Protocol Data Units schicken, woran der Empfänger schneller das Fehlen eines Paketes bemerken könnte. Untersuchungen hierzu konnten aus Zeitgründen nicht mehr im Rahmen dieser Studie durchgeführt werden.

In den einzelnen Konfigurationen wurden jeweils Endsysteme untersucht, die an verschiedenen lokalen Netzen angeschlossen waren, hier Ethernet oder FDDI. Der Einfluß dieser lokalen Netze auf das Leistungsverhalten hängt von der Art der Netze ab; während der FDDI-Ring die Leistung kaum beeinflusste (es werden keine höheren Übertragungsraten als 41 MBit/s erzielt, so daß nicht der FDDI-Ring, sondern das Protokoll den Engpaß ausmacht), stellt das Ethernet beim Anschluß an Hochgeschwindigkeitsnetze einen Engpaß dar. Zusätzlich können gerade beim Ethernet empfindliche Abhängigkeiten des Leistungsverhaltens von Belastungen des Ethernets durch andere Teilnehmer festgestellt werden.

## Anregungen und Empfehlungen

Das X.25-Protokoll wurde für wenig zuverlässige Übertragungswege entwickelt. Da hierdurch eine große zusätzliche Last im normalen Betrieb erzeugt wird, wäre zu untersuchen, ob für hochzuverlässige Übertragungswege nicht andere Protokolle effizienter wären. Eine solche Entscheidung hängt jedoch außer von der Qualität der Übertragungswege auch von der jeweiligen Anwendung ab, so daß hier pauschale Aussagen nicht möglich sind. Weitere Untersuchungen sind auch für derartige Fragestellungen noch möglich.

Weitere Verbesserungsmöglichkeiten ergeben sich durch optimale Fragmentierung der Pakete beim Sender und Empfänger. Hier wäre jedoch eventuell ein radikalerer Eingriff in das Protokoll vorteilhafter, indem bei hochzuverlässigen Übertragungswegen Blöcke auf der Sicherungsebene zwischen den Endsystemen ausgetauscht würden, ähnlich dem Austausch von Datagrammen im IP-Protokoll. Auch für diese Erweiterung sind noch zusätzliche Untersuchungen nötig.

Das X.25-Protokoll ist auch für Hochgeschwindigkeitsnetze geeignet. Allerdings stellt in solchen Fällen die Belastbarkeit der Endgeräte, die einen großen Teil des komplexen Protokolls abzuarbeiten haben, einen nicht zu unterschätzenden Engpaß dar, dessen man sich bewußt sein sollte, und der entsprechend bei der Projektierung solcher Systeme berücksichtigt werden muß. Ähnlich dürfen die Leistungsanforderungen an die Transitstationen nicht unterschätzt werden. Um zu entscheiden, ob das X.25-Protokoll bei bestimmten Konfigurationen günstig einsetzbar ist, sind neben den genannten Parametern auch andere Kenngrößen, wie die Verlustrate auf den Links, zu berücksichtigen. Daher ergibt sich aus der Sicht dieser Studie das Resümee, daß nur das Gesamtsystem, nicht jedoch einzelne Komponenten getrennt beurteilt werden können.

Es konnte darüber hinaus in zusätzlichen Untersuchungen gezeigt werden, daß das X.25-Protokoll einige spezifische Schwächen hat, die in anderen gängigen Protokollen, z.B. dem verbreiteten IP-Protokoll, vermieden wurden. Es wären unter Umständen bemerkenswerte Leistungsverbesserungen zu erzielen, wenn auf der Vermittlungsschicht in den Datenendsystemen eine Vorpaketierung

durchgeführt würde, um nur Pakete optimaler Länge im Netz zu übertragen. Alternativ könnten bei hochzuverlässigen Übertragungswegen Blöcke auf der Sicherungsschicht zwischen den Endsystemen ausgetauscht werden.

Weitere Verbesserungsmöglichkeiten ergäben sich bei der Verwendung von End-of-Burst-Protocol Data Units auf der Sicherungsschicht, wodurch der empfindliche Einfluß der Timeout-Werte auf den Durchsatz und die Übertragungszeitstreuung verringert werden würde.

## Weitere Untersuchungen

Die Simulationsergebnisse zeigen zwar, daß das X.25-Protokoll auch bei höheren Geschwindigkeitsklassen eingesetzt werden kann, daß aber unter Umständen andere Protokolle in manchen Konfigurationen bzw. für gewisse Anwendungen günstiger wären. Außerdem ließen sich einige Nachteile des X.25-Protokolls durch einfache Maßnahmen mildern oder ganz vermeiden. In zusätzlichen Untersuchungen an der Universität Oldenburg sollen hierzu weitere Aussagen gemacht werden, um das Verständnis des X.25-Protokolls zu vertiefen und seine Einsatzmöglichkeiten besser einschätzen zu lernen.

### Kontakt

Prof. Dr. Wolfgang P. Kowalk  
Universität Oldenburg  
Postfach 2503  
2900 Oldenburg

Telefon: (0441) 798 2157

Fax: (0441) 798 3057

E-Mail: kowalk@Informatik.Uni-Oldenburg.De

---

### URHEBERRECHTS-HINWEIS:

Dieser Beitrag stammt aus den DFN-Mitteilungen, Heft 32 (Juni 1993). Die Rechte an diesem Dokument liegen bei den Autoren und beim DFN-Verein. Dieses Dokument darf ausschließlich für den privaten Gebrauch abgerufen oder verteilt werden. Auch Ausdrücke für den privaten Gebrauch sind gestattet. Das Dokument darf nur in unverändertem Wortlaut elektronisch verbreitet oder beispielsweise auf ftp-Servern bereitgestellt werden. Insbesondere dieser Urheberrechtshinweis darf nicht entfernt oder geändert werden. Technisch bedingte Abweichungen - zum Beispiel neue Formatierungen - sind gestattet.

Jede weitergehende Verwendung und Verbreitung, insbesondere Nachdrucke, bedürfen der Genehmigung durch den DFN-Verein und die Autoren. Um diese Genehmigung und ggf. um

reprofähige Illustrationen kümmert sich für Sie:

Dr. Gudrun Quandel  
Presse/Öffentlichkeitsarbeit

---

---

**Verantwortlich:** [WWW-Administration](#)

**Letzte Änderung:**