

Mitteilungen

Neue Bundesländer:
„Dresdner Fenstersprung“
oder: TU Dresden im
weltweiten Verbund

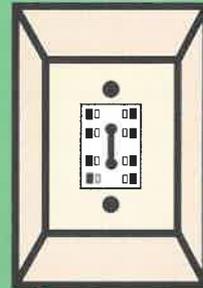
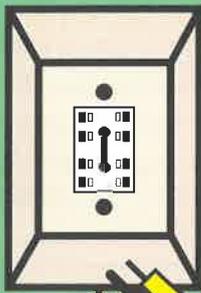
Interview:
HAUPTSACHE –
Prof. Dr. Dieter Haupt,
Vorsitzender des Vorstandes,
zu den Zielen des DFN-Vereins

Blick über die Grenzen:
Von JANET zu SuperJANET

HDN:
Mit neuen Perspektiven

X.25 im LAN:
Beurteilung aus der Praxis

Sicherheit in Netzen:
Anwender für Software-
Entwicklung gesucht



Inhalt

Vorwort

- Prof. Dr. Manfred Erhardt 3
Senator für Wissenschaft und
Forschung Berlin

Neue Bundesländer

- „Dresdner Fenstersprung“ 4
oder: TU Dresden im
weltweiten Verbund
R. Leithaus
- Deutsches Forschungsnetz 7
eröffnet neue Chancen
R. Leithaus

Interview

- HAUPTSACHE: 9
Prof. Dr. Dieter Haupt,
Vorsitzender des Vorstandes,
zu den Zielen des DFN-Vereins

Blick über die Grenzen

- Von JANET zu Super JANET 11
*Dr. B. Cooper, Dr. J. Hutton,
Dr. I. Smith*

HDN

- Mit neuen Perspektiven 13
Dr. P. Kaufmann

X.25 im LAN

- Beurteilung aus der Praxis 14
Dr. P. Holleczeck, J. Kleinöder

Sicherheit in Netzen

- Anwender für Software- 17
Entwicklung gesucht
M. Pattloch, W. Schneider

Abgeschlossene DFN-Entwicklungen

- X.25-Produkte von Apple 20
J. Brüning, J. Vreemann

Aktuelles in Kürze

- Faxen im WIN 21
Th. Baumgarten
- Sonderkonditionen für 22
IP-Router
- Sonderkonditionen für 22
Dynatech-Produkte
- Rahmenliefervereinbarung 22
mit Pan Dacom
- Studenten ans WIN: 22
Workshop in Münster
- Neue Redaktion für 23
DFN-Mitteilungen
- Ankündigung einer 23
beschränkten Ausschreibung:
OSI-Transport-Gateway

DFN-Betriebsstatistik

- Daten aus dem WIN 23
- IXI-Zugang über das WIN 23
- Top-Twenty-Nutzer April 1991 24
- Nutzung des DFN Message 24
Handling Verbundes
- Informations- und 24
Konferenzsystem

DFN-Verein intern

- Nutzergruppen und 25
Arbeitskreise
- Ansprechpartner 25
- Die Mitglieder 26
des DFN-Vereins
- Berichte und **Einlegeblatt**
Veröffentlichungen
des DFN-Vereins

Impressum:

Herausgeber: Verein zur Förderung eines
Deutschen Forschungsnetzes e. V.
– DFN-Verein –
Pariser Str. 44, W-1000 Berlin 15,
Tel. 030/88 42 99-24

ISSN 0177-6894

Redaktion: technicSupport
Marketing und Verlag GmbH
Bundesallee 36–37, W-1000 Berlin 31
Tel. 030/862 13 14
Verantwortlich: Ralf Leithaus

Mitarbeit: Hans-Martin Adler, Stefanie
Fuhrmann, Ulrich Kähler, Dr. Klaus-Eckart
Maass, Carola Schulze, Martin Wilhelm

Grafik, Titel und Layout: Claude Convers

Druck: gnauck + hermenau, Berlin

Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmi-
gung durch den DFN-Verein und mit voll-
ständiger Quellenangabe.



Vorwort

Es geht voran mit der Integration der wissenschaftlichen Einrichtungen Ost- und Westdeutschlands in eine gesamtdeutsche Forschungs- und Wissenschaftslandschaft! Unsere Stadt hat gute Chancen, eine europäische Metropole der Wirtschaft und des Handels, der Wissenschaft und Forschung zu werden. Die Voraussetzungen dafür sind vorhanden. Ich greife fünf Beispiele heraus:

- Die Wissenschaftsminister der neuen Länder und Berlins haben sich mit Forschungsminister Riesenhuber auf 14 Leitlinien zur raschen Umsetzung der Evaluierungsergebnisse und Strukturempfehlungen des Wissenschaftsrates verständigt.
- Berlin werden neue Einrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft, hochschulische und außeruniversitäre Forschungsinstitute zuwachsen, die über 2.200 Wissenschaftlern in modernen Forschungsfeldern exzellente Arbeitsmöglichkeiten bieten.
- In Adlershof wird auf dem Gelände der ehemaligen Akademie der Wissenschaften ein Forschungs- und Technologiepark nebst Technologie- und Gründerzentrum entstehen. Dort ist auch der Platz für BESSY II, den hochmodernen Elektronenspeicherring.
- Der Senat von Berlin hat die Errichtung einer neuen Fachhochschule für Technik und Wirtschaft im Ostteil der Stadt mit künftig 8.800 Studenten beschlossen; sie wird im Herbst ihren Betrieb aufnehmen.
- Die Planungsgruppe zur Errichtung einer neuen Akademie der Wissenschaften hat vor kurzem ihre Empfehlungen vorgelegt. Danach soll unter Berufung auf Leibniz eine neue Akademie entstehen, die das traditionelle Klassenprinzip mit dem modernen Ansatz interdisziplinärer Projekt- und Arbeitsgruppen verbindet.

Als Wissenschaftssenator bin ich froh darüber, daß der seit 1984 in Berlin ansässige DFN-Verein als Selbsthilfeorganisation der deutschen Wissenschaft so schnell und intensiv am Aufbau einer leistungsfähigen Infrastruktur für die wissenschaftliche Datenkommunikation arbeitet.

Die Erfolge dieser kooperativen Bemühungen können sich sehen lassen, denn seit Mai 1990 (nur sieben Monate nach der Grenzöffnung) konnten Wissenschaftseinrichtungen der neuen Bundesländer bereits das Wissenschaftsnetz WIN für Belange der Datenkommunikation nutzen. Dies eröffnet viele neue Perspektiven für die deutsche Wissenschaft und ist zugleich ein Beispiel dafür, wie das Zusammenwachsen Deutschlands auch in diesem Bereich erfolgreich organisiert werden kann.

Zu danken ist dafür dem Einsatz aller Beteiligten, vor allem Wissenschaftlern und Rechenzentren in den alten und neuen Bundesländern, den Wissenschaftsverwaltungen, der Deutschen Bundespost TELEKOM, dem DFN-Verein und nicht zuletzt dem Bundesminister für Forschung und Technologie für die Bereitstellung großer Beträge für diese wichtige Infrastrukturaufgabe.

Prof. Dr. Manfred Erhardt
Senator für Wissenschaft und Forschung, Berlin

„Dresdner Fenstersprung“ oder: TU Dresden im weltweiten Verbund

Reportage von Ralf Leithaus
technicSupport, Berlin

Der 1. Mai 1990 war für das Rechenzentrum der Technischen Universität Dresden in doppelter Hinsicht ein denkwürdiges Datum. Denn erstens gelang es einem Mitarbeiter des Rechenzentrums, eine Verbindung zum X.25-Wissenschaftsnetz WIN in Betrieb zu nehmen. Genutzt hatte er dafür ein Modem und die HDN-Technologie (unter HDN verstand man damals allerdings kein Hochgeschwindigkeits-, sondern ein handvermitteltes Datennetz). Zweitens (und das ist keine Legende): Vor Freude über diesen Erfolg sprang dieser Wissenschaftler tatsächlich aus dem Fenster – er blieb unverletzt und damit bis heute dem Rechenzentrum der Technischen Universität der Sachsen-Metropole als innovativer Mitarbeiter erhalten.

Aus diesem „Provisorium der ersten Stunde“ ist inzwischen eine stabile Einrichtung geworden. Seit Januar 1991 ist die TU Dresden über das WIN in den weltweiten Wissenschaftsverbund integriert und beherbergt mit dem DFN-Referenzzentrum eine Anlaufstelle für alle an der elektronischen Kommunikation interessierten Wissenschaftler aus dem Raum Dresden. Fünf Monate sind seit der Eröffnung dieses DFN-Referenzzentrums vergangen: Zeit für eine Zwischenbilanz in den DFN-Mitteilungen.

Referenzzentrum Dresden

Zum weiteren Ausbau der Infrastruktur für die wissenschaftliche Datenkommunikation hatte die TU Dresden am 16. Januar 1991 gemeinsam mit dem Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes im Rahmen einer Festveranstaltung

das DFN-Referenzzentrum eröffnet. Wie schnell die Wissenschaftler aus Dresden an der Infrastruktur für die Datenkommunikation teilhaben wollten, zeigt die Tatsache, daß noch in 1989 erste Kontakte zum DFN-Verein aufgenommen wurden. Schon im März 1990 hatte der DFN-Verein gemeinsam mit der TU Dresden und dem Institut für Informatik und Rechentchnik Berlin (IIR) den Aufbau einer Datenkommunikations-Infrastruktur für die Wissenschaftseinrichtungen in den neuen Bundesländern projektiert und anschließend schrittweise in die Tat umgesetzt.

Das Resultat dieser Bemühungen ist beeindruckend. Der Ausbau der Infrastruktur für die Datenkommunikation durch die Anbindung an das WIN sei „für den Wissenschaftsbetrieb in Dresden und Sachsen sowie überhaupt für die fünf neuen Bundesländer von erheblicher Bedeutung“, meinte der Rektor der TU Dresden, Prof. Günther Landgraf, anlässlich der Eröffnung des DFN-Referenzzentrums.

Während dieser Veranstaltung „spazierte“ die Leiterin der Universitätsbibliothek, Frau Dr. Pflug, für eine Literaturrecherche durch internationale Datenbanken – so, als wäre es für Wissenschaftler aus den neuen Bundesländern das Selbstverständlichste von der Welt. Durch einige Tastenkombinationen mal eben nach Karlsruhe, Edinburgh, Columbus/Ohio und nach Tokio – und das, wo doch bis heute nicht die leiseste Chance besteht, mal so einfach in Hannover anzurufen!

Gesucht wurden Literaturnachweise zur Verknüpfung der Stichworte „Luftverschmutzung“ und „Großstädte“. Über Vermittlungseinrichtungen an der TU Dresden und lokale Rechner (SUN SPARCstation) ging es über den Knotenrechner des Wissenschaftsnetzes in Berlin zunächst nach Karlsruhe. Dort, im Fachinformationszentrum Energie, Physik und Mathematik, liegt das weltweit wichtige Informationssystem STN (The Scientific & Technical Information Network) mit mehr als 90 Datenbanken aus Wissenschaft und Technik auf. Bereits hier gab es knapp 300 aktuelle Literaturnachweise zur Anfrage.

In der Literaturdatenbank der Universität Edinburgh – angewählt durch zwei Tastaturbefehle in knapp 5 Sekunden – fanden sich weitere Nachweise. Erstaunlich: Die Universität Edinburgh sammelt sogar Zeit-



Geballte Technik auf engem Raum:
Das DFN-Referenzzentrum an der TU Dresden

schriften, bei denen „Dresden“ im Titel vorkommt. Spezifisch amerikanische Untersuchungen zum Thema bot die Literatursammlung der Universität in Columbus/Ohio mit mehr als 400 Nachweisen. Schließlich die Recherche in der Literaturdatenbank der Universität Tokio: In „Echtzeit“ (9,6 kbit/s) einmal rund um den Erdball hat das System im Dialogbetrieb immense Datenbestände durchforstet und entsprechende Literaturnachweise mit genauen Quellennachweisen und Inhaltsangaben auf den Bildschirm gebracht.

Diese Recherche in internationalen Datenbanken zeigte zweierlei: Zum einen wurde allen Gästen der Veranstaltung deutlich vor Augen geführt, daß ihre wissenschaftliche Forschung z.B. durch Datenbankabfragen über das WIN erheblich an Qualität und internationalem Bezug gewinnen kann. Zum anderen – und darin liegt die wissenschaftspolitische Bedeutung – kann die weitgehende Eigenbeschränkung der Forschung in der ehemaligen DDR auf überwiegend „sozialistische Ressourcen“ durch die Leistungen des Deutschen Forschungsnetzes relativ schnell aufgehoben werden.

Positive Erfahrungen

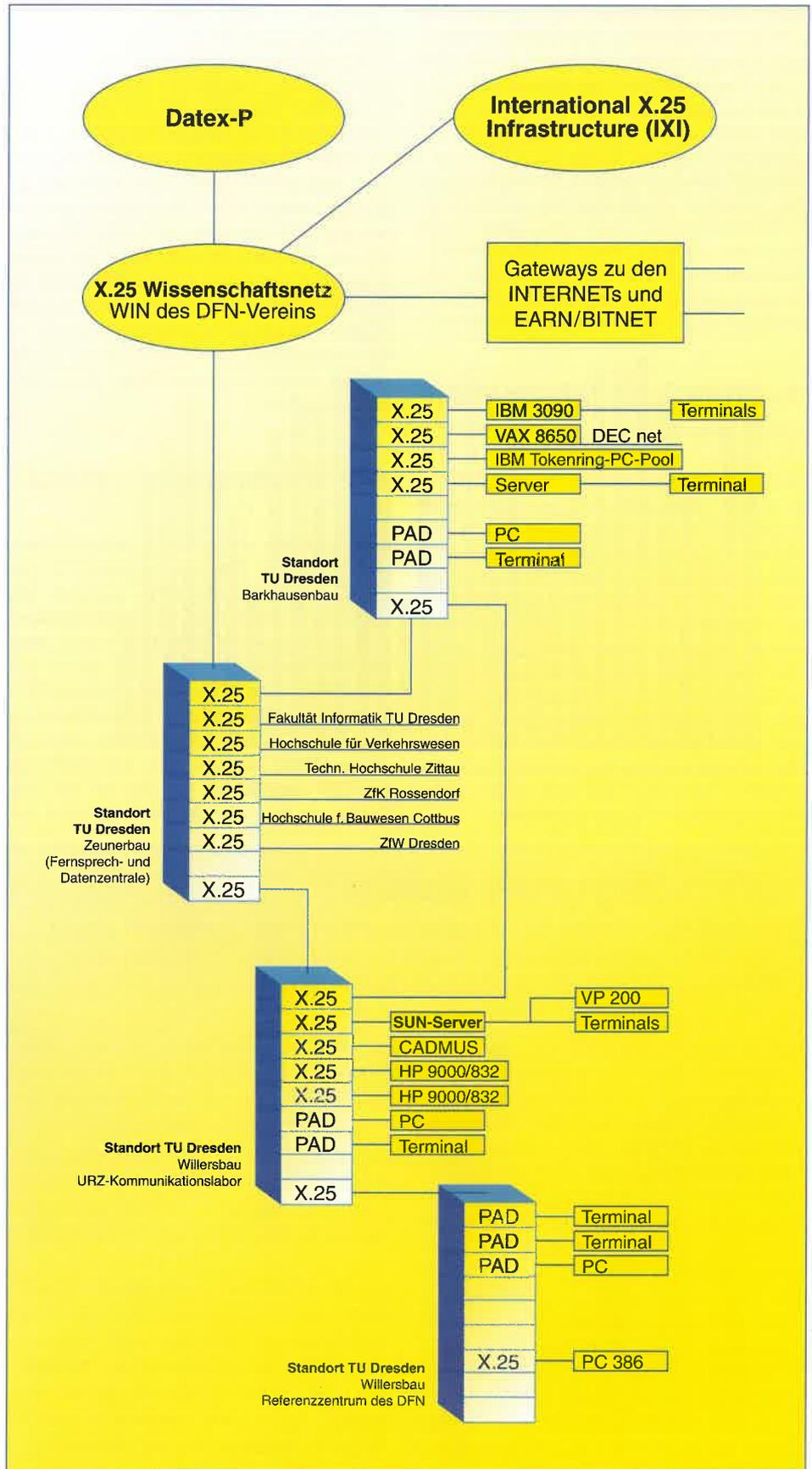
Aufgabe des DFN-Referenzzentrums ist es, Mitglieder der Technischen Universität sowie anderer Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen der Region Dresden über die umfassenden Kommunikationsdienstleistungen im Deutschen Forschungsnetz zu beraten und die einzelnen Dienste bereitzustellen: Dialog, Electronic Mail, File Transfer, Directory, Remote Job Entry, Konferenzsystem QOM und Informationssystem Infosys. Die Arbeit des Referenzzentrums erfolgt in enger Kooperation und Abstimmung mit dem DFN-Verein.

Die rege Nachfrage nach den angebotenen Dienstleistungen hält die Mitarbeiter des DFN-Referenzzentrums ganz schön in Atem. Ein Mitarbeiter des Rechenzentrums: „Zur Zeit führen wir etwa 6 bis 10 Beratungen pro Tag durch, wobei die Fragen der Nutzer ein sehr breites Spektrum umfassen“, so Dipl.-Ing. Dieter Schinnerling, der sich selbst als „Schnittstelle zwischen Deutschem Forschungsnetz und derzeitigen wie potentiellen Anwendern“ sieht. Während sich viele Interessenten erst einmal ganz allgemein über die vielfach noch unbekannteren Kommunikationsmöglichkeiten informieren möchten, erwägen verschiedene Institute schon ganz konkret die Anschaffung der benötigten Technologie, um direkt von ihrem Arbeitsplatz die Dienste des Deutschen Forschungsnetzes zu nutzen.

Bei der immer noch unzureichenden Struktur des Fernmeldenetzes in den neuen Bundesländern verwundert es nicht, daß Electronic Mail in der Gunst der Nutzer ganz oben steht. Die stetig wachsende Zahl der Anwender von Electronic Mail ist bei ca. 150 angelangt, darunter Angehörige des Rechenzentrums, der Universitätsbibliothek sowie der Fachbereiche Informatik, Textiltechnik, Strömungsmechanik, Festkörpermechanik, Fertigungsinformatik, Chemie, Physik, Mathematik, Kartographie, Nachrichtentechnik, Sprachwissenschaft, Elektrotechnik, Psychologie, Berufspädagogik und Maschinenwesen. Hinzu kommen Mitarbeiter der Hochschule für Verkehrswesen in Dresden, des ZfK Rossendorf, des Zentrums für Festkörperphysik und Werkstofforschung in Dresden und der Technischen Hochschule Zittau.

Sehr umfangreich genutzt wird auch der Dialogbetrieb. Zu den intensivsten Nutzern zählt das Institut für Strömungstechnik der Fakultät für Maschinenwesen. Hier stellt man per Remote Login eine Verbindung zur Partnerhochschule, der Technischen Universität Berlin, her und nutzt die dortigen Kapazitäten für anstehende Rechenaufgaben. Eine andere, bislang nur einmalig genutzte Anwendungsmöglichkeit des Dialogs ist die Absolvierung eines Zusatzstudiums bei der Fernuniversität Hagen über das Wissenschaftsnetz.

Anbindung der TU Dresden und anderer Wissenschaftseinrichtungen der Region Dresden an den weltweiten Datenverbund



Besondere Aufmerksamkeit widmet man in Dresden dem Datei-Transferdienst nach der internationalen OSI-Norm FTAM. Ein wenig bedauert man die derzeit noch geringe Verbreitung des OSI-Dienstes, hatte man doch noch zu DDR-Zeiten mit der Implementierung von FTAM für ESER- und MS DOS-Rechner eigene Entwicklungsarbeit in dieser Angelegenheit geleistet (s. DFN-Mitteilungen, Heft 21). Jetzt strebt man den Aufbau eines FTAM-Referenzzentrums im DFN an. Diese Dresdner Einrichtung soll die verschiedenen Herstellerprodukte für FTAM untereinander testen.

Ausführliche Information und Beratung

Die große Akzeptanz der DFN-Dienste ist in erster Linie der umfangreichen Beratungstätigkeit im Referenzzentrum zu verdanken. „Die Institute und ihre Mitarbeiter wissen zwar, daß es das Referenzzentrum gibt, viele sind sich aber der Möglichkeiten gar nicht bewußt, die sich ihnen durch moderne Kommunikationstechniken eröffnen“, faßt Dieter Schinnerling seine Erfahrungen zusammen. „Es bedarf aber lediglich entsprechender Informationen und eines ersten Erfolgserlebnisses – etwa wenn die Antwort auf eine verschickte Nachricht eintrifft – und dann hat man einen weiteren begeisterten Nutzer gewonnen.“

„Ein völlig neues Gefühl!“

Dr. Hoffmann, Dozent für Kartographie und Vermessungstechnik, befaßt sich mit der rechnergestützten Erstellung von Karten. Er schildert seine Eindrücke nach einer ausgiebigen E-Mail-Sitzung:

„Ich bemühe mich darum, die Fäden zwischen den geowissenschaftlichen, insbesondere vermessungstechnisch-kartographischen Bereichen in Ost und West zu knüpfen. Es ist schon beeindruckend, wenn man jetzt plötzlich mit der ganzen Welt korrespondiert. Auch die Amerikaner reagierten ziemlich überrascht, daß sich Dresden plötzlich bei ihnen meldet.

Als nachteilig empfinde ich nur die Entfernung zum DFN-Referenzzentrum. Wenn ich diese Mittel an meinem Arbeitsplatz zur Verfügung hätte, wäre ich um das Dreifache produktiver. Ich bin aber dennoch sehr froh, auf diese Weise

Obwohl man sich über mangelnde Resonanz also wahrlich nicht beklagen kann, unternehmen die Mitarbeiter im Rechenzentrum nun verstärkte Anstrengungen, zusätzliche Interessenten zu werben. Sie wenden sich zum Beispiel direkt an einzelne Institute und bieten ihnen Demonstrations- und Informationsveranstaltungen an. „Es gibt viele Universitätsangehörige, denen die DFN-Dienste eine große Hilfe sein können. Es wäre schade, wenn sie dieses Angebot nur deshalb nicht nutzen, weil sie darüber nicht informiert sind, und deshalb müssen wir diese Informationen gezielt an sie herantragen“, formuliert Dieter Schinnerling einen der zukünftigen Aufgabenschwerpunkte.

Auf Erfahrungen gebaut

Daß man sich an der Technischen Universität Dresden besonders aktiv für das Deutsche Forschungsnetz einsetzt, hat mehrere Gründe. Zum einen beschäftigen sich die Wissenschaftler dort schon lange mit der Netzwerktechnik. Sie waren z.B. am Aufbau des DDR-Rechnernetzes DELTA und der Entwicklung von Software auf Basis der OSI-Normen beteiligt. „Zum anderen fühlen wir uns allen Beteiligten gegenüber verpflichtet, die uns bei der Integration in den Wissenschaftsverbund und



Feierstunde zur Unterzeichnung des Vektorrechner-Vertrages am 3. Mai 1991. Stehend: Prof. Dr. M. Frank, Leiter des Rechenzentrums.

beim Aufbau des Referenzzentrums unterstützt haben“, betont Dipl.-Mathematiker Siegfried Knöfel. „Ohne die Arbeit des DFN-Vereins, speziell der Zentralen Projektleitung und der Projektgruppe Neue Bundesländer, sowie die unbürokratische Unterstützung durch den Bundesminister für Forschung und Technologie wäre für uns der weltweite Kommunikationsverbund heute noch nicht verwirklicht. Die Vorteile, die uns dadurch zuteil wurden, möchten wir mit möglichst vielen teilen.“

Weiterer Ausbau

Wichtige Voraussetzung, um den DFN-Diensten eine noch größere Akzeptanz zu verschaffen, ist der Ausbau des lokalen Backbone-Netzes an der TU Dresden. Auf diese Weise stehen möglichst vielen Mitarbeitern die Kommunikationsdienste direkt an ihrem Arbeitsplatz zur Verfügung. Für die notwendigen Mittel wurde bereits ein Antrag nach dem Hochschulbauförderungsgesetz (HBFÜG) eingereicht. Einen weiteren Schwerpunkt der künftigen Arbeit wird die Installation des neuen Vektorrechners VP 200 der Siemens Nixdorf AG bilden, dessen Rechenleistung über das WIN auch anderen Nutzern im Land Sachsen und darüber hinaus zur Verfügung gestellt werden soll. Eine zusätzliche Verbesserung der Netzqualität erhofft man sich von dem geplanten Direktanschluß mit 64 kbit/s an das Wissenschaftsnetz. Derzeit wird über eine 9.600 bit/s-Leitung der WIN-Anschluß der Geschäftsstelle des DFN-Vereins in Berlin mitgenutzt.

„Während der gut einjährigen Zusammenarbeit mit dem DFN-Verein haben wir, was die Belange wissenschaftlicher Datenkommunikation angeht, gegenüber den alten Bundesländern gewaltig aufgeholt. Wir

werden uns auch künftig dafür einsetzen, daß Forschung und Lehre an der TU Dresden und Umgebung weltweite Datenkommunikation auf internationalem Niveau betreiben können. Wir werden unseren Beitrag dazu leisten, daß Ausbildung und Forschung unter bestmöglichen Bedingungen stattfinden“, schaut Dieter Schinnerling optimistisch in die Zukunft.

Datenkommunikation nicht zum „Nulltarif“

Die Erkenntnis, daß eine Infrastruktur für die weltweite wissenschaftliche Datenkommunikation nicht nur in Festveranstaltungen aufgebaut wird, ist in Dresden schnell in die Tat umgesetzt worden. Was jetzt folgen wird, sind nicht nur Information und Beratung für potentielle Nutzer sowie der weitere Ausbau. Wichtig ist vielmehr auch die langfristige Sicherung einer solchen Infrastruktur durch entsprechende Mittel im Universitätshaushalt.

Auf diesen Aspekt verwies der Vorstandsvorsitzende des DFN-Vereins, Prof. Dr. Dieter Haupt, bei der Eröffnungsveranstaltung am 16. Januar 1991 in Dresden: „Die Anbindung der Region Dresden an das Wissenschaftsnetz WIN ist für die Wissenschaftseinrichtungen eine wichtige Integrationsmaßnahme in den weltweiten Verbund. Der Anschluß einer Hochschule an das Wissenschaftsnetz ist heute ebenso wenig diskutierbar wie funktionierende Telefon- oder Verkehrsverbindungen.“ Er betonte die Notwendigkeit, daß die Landesregierung jetzt auch die erforderlichen Haushaltsmittel für die Nutzung der DFN-Dienste bereitstellen müsse. „Moderne wissenschaftliche Datenkommunikation ist längerfristig nicht zum Nulltarif zu erhalten“, meinte der Vorstandsvorsitzende vor Wissenschaftlern und Politikern. ●

DFN-Referenzzentrum

Technische Universität Dresden
Universitätsrechenzentrum
Zellescher Weg 12-14,
Willersbau A-Flügel, Raum 25 rechts
Tel. (Dresden) 463 5619/5653

Öffnungszeiten:

Mo-Fr 9.00 bis 12.00 Uhr
und 13.00 bis 16.00 Uhr
bzw. nach Vereinbarung.

Deutsches Forschungs- netz eröffnet neue Chancen

Die Technische Universität Dresden ist kein Einzelfall. Überall in den neuen Bundesländern haben Wissenschaftseinrichtungen gemeinsam mit dem DFN-Verein die Initiative ergriffen und mit Förderung durch den Bundesminister für Forschung und Technologie binnen kurzer Zeit die Voraussetzungen für wissenschaftliche Datenkommunikation geschaffen.

Erste Kontakte zwischen DFN-Verein und Wissenschaftlern aus der damaligen DDR kamen bereits kurz nach Öffnung der innerdeutschen Grenzen im November 1989 zustande. Der Wunsch, mit Wissenschaftlern und Forschern aus den alten Bundesländern und der übrigen Welt zu kommunizieren, stieß nicht nur beim DFN-Verein auf offene Ohren. Beim BMFT erkannte man die wissenschaftspolitische Bedeutung dieser Aufgabe und stellte unbürokratisch die erforderlichen Mittel bereit.

Im März 1990 projektierten der DFN-Verein, die TU Dresden und das Institut für Informatik und Rechentechnik (IIR) gemeinsam den Aufbau einer Infrastruktur für die Datenkommunikation in den neuen Bundesländern. Als im Mai 1990 das X.25-Wissenschaftsnetz WIN in Betrieb genommen wurde, profitierten auch schon die ersten Wissenschaftseinrichtungen der neuen Länder von dieser Einrichtung.

Projektname ERWIN

Zur Erweiterung des WIN auf die neuen Bundesländer startete im August 1990 das Pilotvorhaben ERWIN mit dem Ziel, die Verbindungen zum WIN und die DFN-Kommunikationsdienste bereitzustellen.

Das Pilotvorhaben (Laufzeit bis 31.1.1993) wird vom BMFT mit mehr als 4 Mio. DM gefördert. Aus diesen Mitteln wurden drei zentrale Kommunikationsserver, X.25-Untervermittlungstechnik und Modems beschafft. Gleichzeitig decken sie die im Rahmen des Projektes anfallenden Datenleitungs- und Personalkosten.

Der Zugang zum WIN, das sich noch nicht auf die östlichen Bundesländer erstreckt, erfolgt über drei gemietete Standleitungen mit 9.600 bit/s. Zwei dieser Leitungen verbinden die Geschäftsstelle des DFN-Vereins mit dem Institut für Informatik und Rechentechnik bzw. dem Institut für Hochenergiephysik Zeuthen. Die dritte Leitung stellt die Verbindung zwischen der Humboldt Universität und der Freien Universität Berlin her, die ihrerseits an das WIN angeschlossen ist.

Vom IIR und der Humboldt-Universität führen X.25-Untervermittlungen und Standleitungen zur Universität Rostock, TU Magdeburg, TU Dresden, TU Chemnitz, Universität Leipzig, FSU Jena, Universität Halle, TH Merseburg sowie dem Zentralinstitut für Astrophysik Potsdam und von dort zu weiteren Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Bibliotheken. Die auf der nächsten Seite folgende Abbildung zeigt, welche Institute bereits Zugang zum WIN haben beziehungsweise für welche Einrichtungen Leitungen bestellt oder geplant sind. Der DFN-Verein arbeitet daran, die drei Standleitungen schon bald durch direkte Anschlüsse an das Wissenschaftsnetz zu ersetzen. Für das IIR und die Humboldt Universität sind die entsprechenden Leitungen mit 64 kbit/s bereits bei der Deutschen Bundespost TELEKOM bestellt.

Vielfältige Aktivitäten

Zu den vorrangigen Aufgaben in der jetzigen Phase gehört der rasche Ausbau der lokalen Infrastruktur für die Datenkommunikation in den Hochschulen. Hierdurch sollen möglichst viele Hochschulangehörige die Gelegenheit erhalten, die Dienste des Deutschen Forschungsnetzes unmittelbar an ihrem Arbeitsplatz zu nutzen. Für diese Zwecke hat der Bundesminister für Forschung und Technologie über das Pilotvorhaben hinaus weitere rund 11 Millionen DM bis Ende 1991 bewilligt. Mit diesen Mitteln werden X.25-Vermittlungstech-

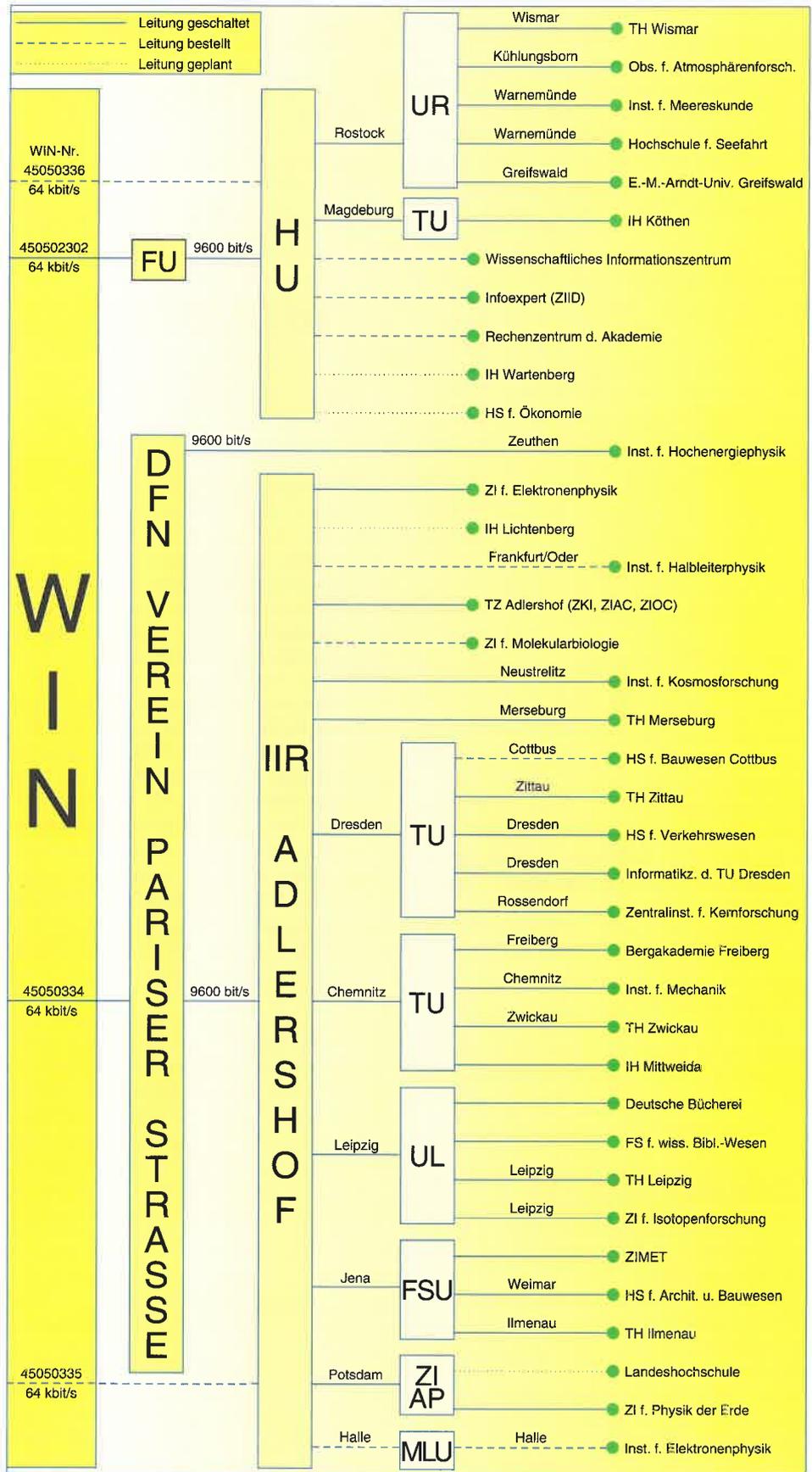
nik, Modems, X.25-PC-Anschlußkarten, Anschlußtechnik für lokale Netzwerke an das WIN, Testgeräte und Accounting-Geräte angeschafft. Diese Gelder werden ebenfalls verwendet, um Bibliotheken Zugang zum Wissenschaftsnetz zu verschaffen. Über diesen Weg können sie auf bundesdeutsche Fachinformationszentren und Bibliotheksverbände zugreifen.

Im Oktober 1990 wurde beispielsweise an der TU Merseburg mit dem Aufbau eines Schulungszentrums des Fachinformationszentrums (FIZ) Energie Physik und Mathematik (Karlsruhe) begonnen. Weitere Schulungszentren sind an der TH Ilmenau und der Landeshochschule Brandenburg in Potsdam geplant.

Nicht nur an der TU Dresden, sondern überall in den neuen Bundesländern stoßen die Kommunikationsdienste des Deutschen Forschungsnetzes auf große Resonanz und werden intensiv genutzt. Die DFN-Dienste eröffnen den Wissenschaftlern völlig neue Perspektiven: Sie tauschen Nachrichten über Electronic Mail (X.400) aus. Über den File Transfer-Dienst (FTAM) übertragen sie große Mengen experimenteller Daten von Großgeräten physikalischer Forschung an den eigenen Arbeitsplatz oder lassen komplizierte technische Abläufe und Simulationen mit Hilfe des Remote Job Entry-Dienstes von entfernten Supercomputern berechnen. Große Bedeutung für die Recherche in Datenbanken besitzt der Dialogbetrieb (X.3,X.28,X.29), wie er zum Beispiel im Schulungszentrum an der TU Merseburg eingesetzt wird.

„Es ist dem großen Einsatz und der hohen Kooperationsbereitschaft aller Beteiligten zu verdanken, daß innerhalb nur eines Jahres Kommunikationsmöglichkeiten auf internationalem Niveau geschaffen wurden. Durch die Integration aller regionalen Schwerpunkte von Wissenschaft und Forschung aus den neuen Bundesländern in das Deutsche Forschungsnetz konnten wir dazu beitragen, Standortnachteile der Wissenschaftseinrichtungen in den neuen Ländern abzubauen und Chancengleichheit herzustellen“, so die Bilanz von Dipl.-Ing. Hans-Martin Adler, verantwortlich für die neuen Bundesländer in der Zentralen Projektleitung des DFN-Vereins in Berlin.
(R.L.)

Anbindung der Wissenschaftseinrichtungen der neuen Bundesländer über ERWIN an das WIN



HAUPTSACHE

Prof. Dr. Dieter Haupt,
Vorsitzender des
Vorstandes, zu den
Zielen des DFN-Vereins



Frage: Herr Prof. Haupt, seit Dezember 1990 sind Sie Vorsitzender des Vorstandes des DFN-Vereins. Welche Schwerpunkte wollen Sie für den Ausbau des Deutschen Forschungsnetzes während Ihrer Amtszeit setzen?

Antwort: Ich möchte erreichen, daß möglichst viele interessierte Institutionen Mitglied im DFN-Verein und an das Wissenschaftsnetz angeschlossen werden, weil das WIN eine wissenschaftliche Grundstruktur darstellt, die Institute genauso brauchen, wie wir alle heute Straßen und Telefonanschlüsse benötigen. Die Mitgliedschaft im DFN-Verein ist für Wissenschaftsinstitutionen sehr bedeutsam. Eine solche großflächige Vernetzung der wissenschaftlichen Einrichtungen untereinander vorzunehmen ist von besonderer, auch ideeller Natur und muß gefördert werden; der DFN-Verein ist ja zunächst einmal als Förderverein und Selbsthilfeeinrichtung der Deutschen Wissenschaft für diese Idee angetreten.

F: Welche sind die nächsten Aufgaben beim Ausbau der Infrastruktur für die wissenschaftliche Datenkommunikation?

A: Von großer Bedeutung ist der rasche Ausbau des Wissenschaftsnetzes hin zu höheren Übertragungsgeschwindigkeiten. Eine weitere wichtige Aufgabe heißt „Dienste auf dem Netz“. Damit meine ich Dienste, zum Beispiel Datenbanken und Informationssysteme, die im wesentlichen nicht mehr vom DFN-Verein, sondern von anderen erbracht werden. Der DFN-Verein ist in diesem Falle Mittler zwischen Erbringern und Nutzern von Dienstleistungen. Ich glaube, nachdem das Netz im Prinzip steht und sein Ausbau bezüglich Geschwindigkeit bevorsteht, daß der DFN-Verein für ein Netz sorgen muß, in dem es Dienste von hoher Qualität gibt, die organisiert und unterstützt werden.

Das Verhältnis zwischen Nutzern und Erbringern von Dienstleistungen orientiert sich, wenn das Netz groß genug ist, nicht mehr an einzelnen Institutionen. Wenn man nicht Gegensätze wie „Wissenschaftliche Hochschule“ - „Fachhochschule“, „alte Bundesländer“ - „neue Bundesländer“, „oben“ oder „unten“ fördern möchte, sondern wissenschaftliche Kollegialität und Gleichheit anstrebt, dann ist das beste Instrument zur Kollegialisierung eigentlich ein solches Netz. Hier kann echte und für die Wissenschaft sehr förderliche Kommunikation stattfinden, indem viele das anbieten, was sie können, und sich jeder aus dem Angebot das herausuchen kann, was er braucht und was ihm weiterhilft.

F: Ihre These über die Bedeutung einer Infrastrukturfür die wissenschaftliche Datenkommunikation lautet, es handele sich um einen Grunddienst. Wie ist das zu verstehen?

A: Das bedeutet, daß für jeden Wissenschaftler – aber auch für jeden Studenten – eine Umgebung geschaffen werden muß, in der er seine Arbeit verrichten kann, ohne anderen Standorten gegenüber benachteiligt zu sein. Der Zugriff auf entsprechende Arbeitsmittel, sofern er datentechnisch ermöglicht werden kann, darf daher nicht vom Standort abhängig sein.

Der Zugang zu solchen Diensten, die als Arbeitsmittel unerlässlich sind, muß als Grunddienst bereitgestellt werden: Grunddienst in dem Sinne, daß es eine selbstverständliche Einrichtung ist wie der Hörsaal, das Arbeitszimmer, das Labor oder die Heizung. Solch ein Grunddienst darf nicht mehr zur Diskussion gestellt werden, deshalb verwende ich diese Bezeichnung. Er ist a priori ohne besondere Rechtfertigung zu erbringen.

F: Wie beurteilen Sie die Kooperation mit der Wissenschafts-Administration?

A: Durchweg exzellent! Das betrifft sowohl die Bundesministerien, allen voran der Bundesminister für Forschung und Technologie und auch die Länderministerien, als auch den Bundesminister für Bildung und Wissenschaft, die Kultusministerien und den Wissenschaftsrat. Die Kooperation mit den Länderverwaltungen, mit denen wir gern zusammenarbeiten, ist hervorragend, und ich bin außerordentlich dankbar dafür, daß dort ein so kooperatives und zielgerichtetes Miteinander stattfinden kann.

F: Der DFN-Verein ist derzeit auf die Förderung durch den Bundesminister für Forschung und Technologie angewiesen. Ist es vorstellbar, daß die Wissenschaft in absehbarer Zeit die Kosten für ihre Datenkommunikation selbst aufbringen kann?

A: Wünschenswert wäre es, und weitgehend wird sie es können. Allerdings muß man sich überlegen, wer die Wissenschaft ist. Sie wird überwiegend in staatlichen Einrichtungen des Bundes und der Länder betrieben, so daß in jedem Falle die öffentliche Hand für die entsprechenden Mittel geradesteht. Von nicht öffentlichen Forschungsaufträgen wollen wir einmal absehen, da ihr Anteil relativ gering ist. Es ist daher weniger die Frage, ob diese Mittel aufgebracht, sondern vielmehr wie sie aufgebracht werden.

Ich halte es für problematisch – das hängt mit dem Wort „Grunddienst“ zusammen, wenn die Mittel für Datenkommunikation projektweise erstritten werden müßten. Die Länder haben dies auch längst erkannt. Der Grunddienst muß durch institutionelle Förderung sichergestellt werden, und nur Spezialdienste, die sich aus besonderen Projekten begründen, sind auch aus Projektmitteln zu finanzieren.

F: Die Wissenschaft verlangt zunehmend nach höheren Übertragungsleistungen. Läßt sich ein Hochgeschwindigkeitsnetz, wie es beim DFN-Verein entwickelt wird, überhaupt noch zu den Grunddiensten zählen?

A: Was den Grunddienst angeht, sollten wir uns vor Augen halten, daß die Qualität des Grunddienstes, vor allem hinsichtlich der Übertragungsgeschwindigkeit, mit der Zeit wachsen muß, weil die Methoden von Wissenschaft und Lehre mehr und mehr darauf bauen, daß die schnellen Übertragungsstrecken vorhanden sind. Man kann nur alle finanziell Verantwortlichen für

Hochschulen und Forschungseinrichtungen daran erinnern, daß dieser Grunddienst in den Haushalten bedacht sein muß. Etwas anders verhält es sich mit besonders hohen Übertragungsraten von 34 Mbit/s oder von über 100 bis zu einigen hundert Mbit/s: Dies sind zunächst Spezialleistungen, die nur bestimmte Wissenschaftler benötigen. Wir sind hier an der Schwelle dessen, was man heute noch als Grunddienst bezeichnen könnte, weil es nicht jeden betrifft.

Die Mittel hierfür müssen aus zwei Gründen aufgebracht werden: Zum einen, weil Forschungsprojekte erforderlich sind, um diese Dienste zu erschließen. Zum anderen, weil die Forschung auf diese Dienste, sobald sie erschlossen sind, angewiesen ist. Forschung, Erschließung und Weiterentwicklung der Kommunikationstechniken müssen intensiv gefördert werden, wobei insbesondere auch die Deutsche Bundespost TELEKOM beteiligt sein sollte. Leider zeigt sie sich sehr zurückhaltend. Beteiligten müssen sich auch die Förderer von Forschungsprojekten, in deren Rahmen diese Hochgeschwindigkeitsleitungen gebraucht werden.

Tatbestand ist jedenfalls, daß wir diese Leitungen brauchen, weil unsere Forschungsinstitutionen darauf angewiesen sind, und besonders auch, weil unsere wissenschaftliche Konkurrenz über diese Einrichtungen verfügt.

F: Sie scheinen nicht ganz zufrieden mit der Position der Deutschen Bundespost TELEKOM bezüglich der Hochgeschwindigkeitdatenkommunikation. Warum?

A: Ich muß das relativieren. Die Deutsche Bundespost TELEKOM hat ganz entscheidenden Anteil am Aufbau des Wissenschaftsnetzes. Dennoch kann ich mich des Eindrucks nicht erwehren, daß sich die Interessen der DBP TELEKOM und der Wissenschaft nicht leicht auf einen Nenner bringen lassen.

F: Sehen Sie Ansatzmöglichkeiten, die Kooperation mit DBP TELEKOM weiter zu intensivieren?

A: Seitens des DFN-Vereins wollen wir das Bemühen nicht aufgeben, und zwar deshalb nicht, weil es so wichtig ist, Datenkommunikation hochwertiger Art, besonders basierend auf Hochgeschwindigkeitsstrecken, zu betreiben. Leider verhält sich TELEKOM nicht so, wie wir es erwartet haben. Wir hatten erwartet, daß TELEKOM sich etwa so verhalten würde wie die entsprechenden Gesellschaften in ande-

ren europäischen Ländern und den USA. Dort hat es die Wissenschaft viel leichter, Hochgeschwindigkeitsleitungen zu bezahlbaren Preisen zu bekommen.

Die Struktur in der Bundesrepublik Deutschland ist eine andere; das Betriebsziel der TELEKOM ist marktorientiert. Ungeachtet der Marktorientierung sollte der TELEKOM allerdings sehr daran gelegen sein, daß die Wissenschaft bereits heute den Markt für solche Hochgeschwindigkeitdatenkommunikation vorbereitet.

Leider wird dies von der TELEKOM nicht so gesehen, was ich außerordentlich bedauere. Ich befürchte, daß aus dieser Haltung ein schwerwiegender Nachteil sowohl für die TELEKOM, als auch für die Wissenschaft in der Bundesrepublik erwächst. Uns sind im wesentlichen die Hände gebunden durch das mangelnde Interesse des Marktunternehmens TELEKOM und durch das mangelnde Entgegenkommen des Monopolisten TELEKOM.

F: Sie geben die Hoffnung auf eine intensivere Zusammenarbeit aber nicht auf?

A: Nein, natürlich nicht. Wir können die Hoffnung nicht aufgeben, das ist klar, wengleich die Erwartungen im Augenblick nicht besonders hoch sind.

F: Welchen Stellenwert hat die Integration der neuen Bundesländer in das Deutsche Forschungsnetz für den DFN-Verein?

A: Man kann ihn gar nicht hoch genug einschätzen! Bereits kurz nach Öffnung der innerdeutschen Grenzen im November 1989 äußerten Wissenschaftler aus der damaligen DDR den Wunsch, mit uns in Kommunikation zu treten. Wenn kein Telefon funktioniert, ist die Möglichkeit, Informationen auf elektronischem Wege auszutauschen, natürlich besonders wichtig. Ich bin sehr froh, daß die Voraussetzungen hierfür geschaffen worden sind, wobei es vier besonders verdienstvoll Beteiligte gibt.

An erster Stelle möchte ich die Kollegen und Kolleginnen aus den neuen Bundesländern nennen, die mit uns zusammen angepackt haben, um in möglichst kurzer Zeit und trotz aller Improvisation die erforderlichen Planungen und Installationen vorzunehmen. Großen Anteil am Erfolg hat auch die entsprechende Projektgruppe im DFN-Verein: Alle Beteiligten können stolz darauf sein, und wir müssen ihnen dafür danken.

Dies alles wäre nicht zu erreichen gewesen ohne das große Engagement des Bundes und der öffentlichen Hand, die erforderlichen Mittel sehr flexibel und unbürokratisch zur Verfügung zu stellen. Das gleiche gilt für zahlreiche Firmen, welche die benötigte Technologie – ungeachtet der sonst üblichen Lieferzeiten – besonders schnell bereitstellten. Wir sollten jetzt allerdings nicht nur zufrieden zurückblicken, sondern die zukünftigen Aufgaben in Angriff nehmen, das heißt den Ausbau des Deutschen Forschungsnetzes in den neuen Bundesländern zügig vorantreiben.

F: Das schließt die Ausdehnung des Wissenschaftsnetzes auf die neuen Bundesländer ein?

A: Ja, und dies sollte möglichst bald geschehen, damit die Qualität des Netzes, das ja zur Zeit als eine Art „Rucksacknetz“ am Wissenschaftsnetz hängt, in der Dienstgüte auf den normalen Stand kommt. Man muß allerdings wissen, daß dann auch die Hochschulen in den neuen Bundesländern mit den Kosten rechnen müssen, die von den anderen Hochschulen im Wissenschaftsnetz gezahlt werden. Wir bemühen uns, rechtzeitig darauf hinzuweisen, damit die Planungen sowohl in den Hochschulen als auch in den neuen Ländern entsprechend ausgerichtet werden können.

F: Wissenschaft und Forschung kooperieren mehr und mehr über Ländergrenzen hinweg. Wie trägt der DFN-Verein dieser Entwicklung Rechnung?

A: Das Wissenschaftsnetz ermöglicht den Zugang zum paneuropäischen Backbone-Netz IXI, zu Datex-P und zu den US-amerikanischen wissenschaftlichen Netzen. Mit Freude registriere ich auch das große Interesse, das uns von Institutionen aus unseren Nachbarländern, auch aus den östlichen, entgegengebracht wird.

Wir werden natürlich alles tun, was wir können, um dazu beizutragen, daß Europa nicht an der Oder/Neiße aufhört, sondern frühestens am Ural. Darüber hinaus: Datenkommunikation als Infrastruktur für den wissenschaftlichen Austausch und für Kooperationen muß grenzenlos und international sein. Der DFN-Verein wird unter meinem Vorsitz diesen Aspekt besonders fördern.

Herr Prof. Haupt, wir danken für das Gespräch. ●

(Das Interview führte Ralf Leithaus von der Redaktion DFN-Mitteilungen)

Von JANET zu SuperJANET

**Dr. Bob Cooper,
Dr. James S. Hutton,
Dr. Ian Smith
UK Joint Network Team,
Chilton, Didcot, Oxfordshire**

JANET ist das britische Gegenstück zum Deutschen Wissenschaftsnetz WIN: ein nationales Backbone-Netz als Grundstruktur für die Belange der Hochschulen und Forschungseinrichtungen Großbritanniens in Sachen Datenkommunikation. Die Zielsetzung des Netzes besteht darin, ein weites Spektrum von Anwendungen aus Forschung und Lehre durch Errichtung und Ausbau einer einheitlichen und flächendeckenden Infrastruktur für die Datenkommunikation zu unterstützen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde von Anfang an auf Offene Kommunikation und damit auf herstellerunabhängige Normen gesetzt. Im Rahmen des Projektes JANET MK II arbeitet man jetzt auf höhere Übertragungsgeschwindigkeiten hin. Langfristiges Ziel ist die Entwicklung eines SuperJANET mit umfangreicheren Anwendungsbereichen und weit höherer Leistungsfähigkeit.

Das britische JANET zählt zu den Pionierleistungen der Netzwerktechnik in Europa. Es dient einer sehr großen und ständig wachsenden Zahl von Anwendern. Derzeit verbindet das Netzwerk ca. 200 Einrichtungen, von denen ein Drittel über Anschlüsse mit 64 kbit/s verfügt. Die Nutzergemeinschaft umfaßt neben dem Big Science eine Vielzahl anderer Interessenten, darunter auch Bibliotheken und Bereiche industrieller Forschungstätigkeit. Ihren

Wünschen nach zusätzlichen Verbindungen sowie höherer Leistungsfähigkeit und Funktionalität des Netzes kann nur durch ein kontinuierliches Entwicklungsprogramm entsprochen werden.

Solide Basis

Die grundlegenden Voraussetzungen für einen rationellen Ausbau des Netzes wurden geschaffen, als sich JANET noch in der Aufbauphase befand und man sich darauf konzentrierte, die damals existierenden Einzelnetze zu einem gemeinsamen Weitverkehrsnetz zusammenzuschließen. Zur Integration der separaten Netze wurde ein existierendes X.25-Netz durch zusätzliche X.25-Vermittlungen und Verstärkung der Hauptleitungen auf 48 kbit/s ausgebaut.

Zum Netzwerk gehören acht Network Operations Centres (NOC) mit Vermittlungen und Netzwerk-Verwaltung. Die Vermittlungsstellen sind über Hauptleitungen miteinander verbunden und bilden das Kernnetz, während die verschiedenen Institutionen über Zugangsleitungen an das jeweils nächstgelegene NOC angeschlossen sind. Jedes NOC ist für den Betrieb seiner Leitungen und Vermittlungsstellen verantwortlich, während übergeordnete Verwaltung und Kontrolle des gesamten Netzes in der Zuständigkeit des Joint Network Teams liegen.

Besondere Anstrengungen verwandte man auf die Entwicklung eines einheitlichen X.25-Adressierungs-Schemas. Dies führte anfangs zwar zu einigen dramatischen Adreßänderungen, zahlt sich heute aber ebenso aus wie das frühzeitige Setzen auf internationale Normen: Die fortschreitende Vereinheitlichung ermöglichte Rationalisierungen und Kosteneinsparungen, die wiederum die Bereitschaft zum Ausbau des Netzes förderten.

Die erste Phase der Leistungserweiterung vollzog sich in den Jahren von 1986 bis 1989. Anschlüsse wurden von 9.600 bit/s auf 64 kbit/s erweitert, unterstützt durch einen Ausbau des Kernnetzes auf Basis gemultiplexer 2 Mbit/s Verbindungen mit Einzelleitungen von bis zu 512 kbit/s. Parallel dazu vollzog sich die Weiterentwicklung der lokalen Netzwerke durch Einführung und Verbreitung der Ethernet-Technologie.

JANET MK II

Die zweite Stufe des Ausbaus zu höherer Leistungsfähigkeit bildet das MK II Projekt, das aus Mitteln des Computer Board finanziert wird. Im Rahmen des bis Mitte 1994 laufenden Projektes erhalten verschiedene Einrichtungen Anschlüsse mit 2 Mbit/s. Gleichzeitig wird der Kern des Netzes durch parallele 2 Mbit/s-Leitungen ausgebaut. Profitieren sollten in erster Linie ca. 35 Hochschulen, die sämtlich mit 2 Mbit/s-Anschlüssen ausgestattet werden. Auch für die übrigen Nutzer werden sich aus dem Ausbau des Kernnetzes deutliche Vorteile ergeben.

Bemerkenswert ist, daß der Ausbau zu höheren Übertragungsgeschwindigkeiten in einen Zeitraum fiel, in dem die Zahl der angeschlossenen Einrichtungen deutlich zunahm. Einen bedeutenden Teilnehmerzuwachs erwarten wir auch für das kommende Jahr. Daß wir in der Lage sind, einem wachsenden Nutzerkreis zuverlässige Dienste von hoher Qualität anzubieten, während das Netzwerk ständig verbessert und weiterentwickelt wird, zeigt die vorteilhafte sorgfältige Planung in den Anfangsjahren des JANET-Projektes auf.

Eine Anzahl von Vermittlungseinrichtungen der Fa. Netcomm wurde bereits in den NOCs installiert und miteinander verbunden. Sie bilden das Kernnetz von JANET MK II und wurden ebenfalls mit den ursprünglichen JANET-Vermittlungen gekoppelt. Rund 20 Anschlußleitungen mit 2 Mbit/s wurden bislang bestellt, sechs von ihnen sind schon in Betrieb. Während des nächsten Jahres sollen die meisten der vorgesehenen 2 Mbit/s-Anschlüsse installiert werden. Sobald der Ausbau des Kernnetzes abgeschlossen ist, werden die ursprünglichen JANET-Vermittlungen Verwendung als Vermittlungen zwischen Verbindungen mit niedriger Übertragungsgeschwindigkeit finden.

Soweit die ursprüngliche Planung. In der Zwischenzeit haben sich zwei erfreuliche Änderungen ergeben. Zum einen können dank des Wettbewerbes zwischen den Anbietern von 2 Mbit/s Verbindungen alle 50 Hochschulen mit den schnellen Anschlüssen ausgestattet werden, ohne daß der Etat erhöht werden muß. Zum anderen sorgten die vergleichsweise preiswerten, aber äußerst effektiven X.25-Vermittlungen

gen von Netcomm für weitere Kosteneinsparungen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Projektvorhaben nicht nur kostengünstiger, sondern auch früher als geplant in die Tat umgesetzt werden können: bis Ende 1992, d.h. 18 Monate vor dem ursprünglich vorgesehenen Termin.

Die Kostenbetrachtung dürfte auch für andere Ausbauprojekte in Europa von Bedeutung sein. Die meisten der Leitungen zu den angeschlossenen Einrichtungen sind weniger als 100 km lang, während sich nur wenige der Hauptleitungen über mehr als 250 km erstrecken. Die durchschnittlichen Kosten liegen bei 30.000 ECU für eine Zugangsleitung und bei 80.000 ECU für eine Hauptleitung. Dies entspricht den sechs- bis zehnfachen Kosten im Vergleich zu einer entsprechenden 64 kbit/s-Verbindung und nicht mehr als dem fünfzehnfachen Betrag, den eine 9.600 bit/s-Leitung kostet. In den sieben Jahren von 1986 bis 1992 wird JANET seine Anschlußkapazität etwa um den Faktor 200 gesteigert haben, während sich die laufenden Kosten nur um den Faktor 5 erhöhten. Dazu waren Investitionen in Höhe von 4 Mio. ECU erforderlich.

Es ist nicht leicht, einen Vergleich zu ziehen zwischen den Kosten für ein nationales und ein europaweites Backbone-Netz. Die Anmerkung sei jedoch erlaubt, daß sich innerhalb Europas die Kosten für 64 kbit/s und 2 Mbit/s-Anschlüsse bis auf wenige Ausnahmen nur um den Faktor 10 unterscheiden. Dieses Argument spricht für die gemeinschaftliche Lösung individueller Bedürfnisse durch Errichtung und gemeinsame Nutzung von Hochgeschwindigkeitsleitungen. Eine noch vorteilhaftere Lösung bestünde in der Errichtung eines einheitlichen europäischen Backbone-Netzes, das sich an den Erfahrungen und Grundsätzen von JANET orientiert.

SuperJANET

Über den Ausbau zu JANET MK II hinaus plant man langfristig die Errichtung eines SuperJANET-Netzwerkes mit einer Übertragungsleistung von 100 Mbit/s und mehr. Voruntersuchungen und Pilotprojekte sind bereits für das kommende Jahr vorgesehen. Dabei sollen die bisherigen grundsätzlichen Ziele des Netzwerkes weiter verfolgt werden: Das Netz soll einer großen Nutzergemeinde mit unterschiedli-

chen Interessen dienen und der Industrie Impulse zur Entwicklung neuer verbesserter Produkte für Netzwerk- und Informationstechnik geben. SuperJANET wird einem wesentlich breiteren Spektrum von Anforderungen genügen und neue bedeutende Anwendungen ermöglichen, beispielsweise in den Bereichen Lehre, Medizin oder Informatik.

Als Breitband-Netzwerk wird SuperJANET neue Kommunikationsformen wie Multimedia und Video unterstützen, neue Möglichkeiten für Forschung und Lehre eröffnen und eine Testumgebung für informationstechnische Forschungsaktivitäten bereitstellen. Mit SuperJANET wird den Hochschulen und Forschungseinrichtungen Großbritanniens ein kostengünstiges Breitbandnetz auf Basis der Glasfasertechnologie zur Verfügung stehen. Parallel zu den Fortschritten dieser Technologie wird auch die Leistungsfähigkeit des Netzes steigen. Als entscheidender Kostenfaktor für ein derartiges Netzwerk sind die Langstreckenverbindungen aus Glasfaserkabel anzusehen. Für Errichtung und Finanzierung dieser Verbindungen werden völlig neue Ansätze erforderlich werden, verglichen mit den heutigen Mietleitungen und der Gebührenstaffelung nach Übertragungsleistungen.

In konkreter Planung befindet sich eine Reihe von Pilotprojekten, in deren Rahmen Erfahrungen gesammelt sowie neue Dienste und das Übertragungsnetz selbst entwickelt werden. Diese Pilotprojekte sehen eine enge Zusammenarbeit mit Postverwaltungen, Netzwerk- und Systemanbietern sowie den künftigen Anwendern vor.

Als Hochgeschwindigkeitsnetz wird SuperJANET Electronic Mail mit Multimedia-Funktionen zur Verfügung stellen, die Visualisierung von Informationen unterstützen, Zugang zu elektronischen Bibliotheken und Multimedia-Informationsdiensten gewähren und die Unterstützung verteilter Anwendungen verstärken. Die Entwicklung von SuperJANET wird der erste Versuch sein, bei dem ein Netz parallel für die Netzwerkforschung und die Erprobung von Pilotanwendungen genutzt wird, und einen wichtigen Beitrag zur britischen Beteiligung an europäischen Programmen wie ESPRIT oder RACE leisten. Besondere Bedeutung wird der Verfügbarkeit von Video-Diensten auf SuperJANET beigemessen. Mit ihnen verknüpft sich die Er-

wartung von Möglichkeiten zu Fernstudien, internationalen Konferenzen, medizinischen Ferndiagnosen und der Beobachtung und Kontrolle von Experimenten aus größerer Entfernung. Bis heute sind derartige audiovisuelle Dienste nur in Gebieten mit beschränkter Ausdehnung verfügbar, zum Beispiel über das Livenet Videonetzwerk für Mitarbeiter der Universität London.

Start der Pilotphase noch dieses Jahr

Das Computer Board entscheidet über die Finanzierung einer Pilotphase, die noch in diesem Jahr beginnt und über zwei Jahre hinweg läuft. In diesem Falle könnte der Start der Pilotanwendungen schon 1992 erfolgen. Das Pilotnetz wird zunächst 34 Mbit/s-Verbindungen nutzen, um lokale Hochgeschwindigkeitsnetze, beispielsweise auf FDDI-Basis, miteinander zu verbinden. Man plant, später zur Synchronous Digital Hierarchy Technik überzugehen, um mehrere Testbeds zu unterstützen. ATM-Vermittlungen sollen erprobt werden, sobald sie verfügbar sind.

Über viele Jahre hinweg hat die britische Wissenschaft bewiesen, welche Vorteile hinsichtlich Kosteneffektivität und Dienstgüte mit der Schaffung eines Netzes von einheitlicher Struktur verbunden sind. Jetzt geht die Entwicklung hin zu größeren Bandbreiten, höheren Anwenderzahlen und einem erweiterten Spektrum von Diensten und Einsatzmöglichkeiten. Dabei beflügelt die Tatsache, daß in Europa Schritte unternommen werden, integrierte Netze für den gesamten Kontinent zu errichten. Die Erfahrungen aus dem JANET-Projekt mögen manche Hilfestellung geben: Sobald ein Netzwerk eine bestimmte Größe überschreitet, muß eine stabile Organisation gebildet werden, um die Entwicklungen zu steuern. Die in der Anfangsphase gelegten Grundsteine sind entscheidend für den langfristigen Erfolg. Mit Protokollen, Datenleitungen und Untervermittlungen ist es nicht getan. Eine erfolgreiche Organisation erfordert gute Planung, übergeordnete Verwaltung, stabile Finanzierung und engste Kooperation zwischen Nutzern, Netzwerkanbietern und den für die Finanzierung zuständigen Körperschaften. ●

(Aus dem Englischen übertragen von R.L.)

Mit neuen Perspektiven

Dr. Peter Kaufmann,
DFN-Verein, Berlin



Höhere Übertragungsleistungen zu bezahlbaren Preisen stehen auf der Wunschliste von Wissenschaftseinrichtungen ganz oben. Um diese Wünsche baldmöglichst zu erfüllen, arbeitet der DFN-Verein bereits seit Jahren an der Realisierung eines Hochgeschwindigkeitsdaten-netzes (HDN). Sich wandelnde äußere Rahmenbedingungen für die Realisierung eines solchen Hochgeschwindigkeitsnetzes erfordern eine Umstrukturierung der Planung für das DFN-Projekt HDN.

Die anfängliche Planung zum HDN im DFN unterstellte ein fast flächendeckendes 140 Mbit/s-Glasfaserstreckennetz, für das Anschlußtechnologie, Vermittlungskomponenten und Netzwerkmanagement hätten entwickelt werden müssen. In den Jahren 1989 und 1990 geführte Gespräche zwischen der Deutschen Bundespost TELEKOM und dem DFN-Verein zeigten aber, daß die Deutsche Bundespost TELEKOM nicht in der Lage ist, dem DFN-Verein einen flächendeckenden HDN-Backbone zur Verfügung zu stellen. Gleichzeitig erklärte die Deutsche Bundespost TELEKOM die grundsätzliche Bereitschaft, am weiteren Ausbau des Wissenschaftsnetzes über 2 Mbit/s hinaus mitzuwirken. Die aufgrund beider Ergebnisse erforderlich gewordene Umstellung der Projektplanung für das DFN-HDN führt zu drei HDN-Teilgebieten, deren wesentliche Zielsetzungen unten beschrieben sind:

1. Ausbau des WIN
2. HDN-Technologieprojekte
3. HDN-Anwendungsprojekte

Ausbau des WIN

Ab 1992 wird das WIN, das gegenwärtig 64 kbit/s bietet, über eine Pilotphase in 1991 schließlich jedem Teilnehmer Anschlußkapazitäten bis 2 Mbit/s zur Verfügung stellen. Darüber hinaus hat die Deutsche Bundespost TELEKOM ihre grundsätzliche Bereitschaft für eine Erweiterung des WIN auf zunächst 34 Mbit/s erklärt.

Vom DFN-Verein werden zur Zeit die nächsten Schritte zur Erweiterung auf 34 Mbit/s (und 140 Mbit/s) in Angriff genommen. Informationen über zu erwartende Probleme und mögliche technische Lösungen (zum Beispiel X.25, Frame Relay usw.) werden zusammengetragen und ausgewertet. Die Kontaktaufnahme mit

dem Anbieter (Deutsche Bundespost TELEKOM) und potentiellen Lieferanten (Northern Telecom, Siemens, . . .) ist wesentlicher Bestandteil dieser Arbeit.

Bei der Auswahl einer technischen Lösung muß bereits die übernächste Stufe berücksichtigt werden: Viele technische und organisatorische Anhaltspunkte sprechen dafür, daß in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre ATM in Form des B-ISDN die vorherrschende Hochgeschwindigkeits-Vermittlungstechnik in Weitverkehrsnetzen (WANS) sein wird. Für die jetzt zu planende nächste Ausbaustufe des Wissenschaftsnetzes kommt diese Technik (wahrscheinlich?) zu spät. Gleichwohl kann erwartet werden, daß zu gegebener Zeit auch im WIN die ATM-Technik zum Einsatz kommen wird und daß der DFN-Verein in Form von Piloteinsätzen zu den frühen Anwendern von ATM gehören wird.

Die Evaluation der nächsten WIN-Stufe sollte bis 1992 soweit fortgeschritten sein, daß eine Entscheidung über die technische Umsetzung getroffen werden kann. Ein Pilotversuch mit dieser Technik sollte 1992/3 beginnen, eine stabile betriebliche Einführung bis 1993/4 angestrebt werden.

Neben der technischen Realisierung muß in den Jahren 1992/3 die organisatorische und vor allem die finanzielle Umsetzung vorbereitet werden. Die Mittel für einen 34 Mbit/s-Zugang werden erheblich sein und bedürfen der vorbereitenden Einplanung in die Haushalte der interessierten Forschungseinrichtungen.

HDN-Technologieprojekte

Die Technologieprojekte umfassen lokale, regionale und überregionale, aber nicht flächendeckende HDN-Teilprojekte zur Entwicklung und zum frühzeitigen Einsatz unterschiedlicher Anschlußtechniken.

Im Bereich lokaler Netze (zum Beispiel Ethernet, Token Ring) sollen marktgängige ISO/OSI-konforme Endgeräteanschlüsse und Vermittlungsstrukturen bereitgestellt werden. Eng mit dieser Aufgabe verbunden ist die Bereitstellung „schneller“ serieller Endgeräteanschlüsse und Vermittler, damit die begonnene Leistungserweiterung des X.25-Wissenschaftsnetzes auf eine Anschlußklasse mit 2 Mbit/s am Endgerät ausgenutzt werden kann.

In weiteren Technologieprojekten sollen lokale und regionale Anschlußtechniken, beispielsweise FDDI und DQDB, zum Einsatz kommen. Ziel dabei ist, Kandidaten für einen WIN-Ausbau zu untersuchen (zum Beispiel 34/8 Mbit-Multiplexing, Frame Relay, ATM) oder für Teilbereiche frühzeitig Nutzungsmöglichkeiten (etwa 34 Mbit/s-Leitungen, VBN) zu schaffen.

Im Technologiebereich müssen mehrere unterschiedliche Basistechniken verfolgt, entwickelt und zum Einsatz gebracht werden, weil

- auch langfristig verschiedene Techniken nebeneinander existieren werden (zum Beispiel Ethernet, Token Ring, FDDI, G.703 usw.);
- die zukünftige Entwicklung im HDN-Bereich nicht genau absehbar ist (ATM, B-ISDN, MAN, ...);
- die zeitliche Verfügbarkeit sehr unterschiedlich ist: VBN ist jetzt verfügbar, ATM wird erst in einigen Jahren für den Einsatz geeignet sein;
- das Setzen auf nur eine Technik (beispielsweise MAN/DQDB) für den DFN-Verein in eine Sackgasse führen kann, wenn sich diese Variante nicht oder kaum durchsetzt;
- nur durch eine aufgefächerte HDN-Projektarbeit breites technisches und betriebliches Know-How herangebildet werden kann. Solches Know-How ist Voraussetzung für ein flexibles Herangehen an zukünftige, noch nicht absehbare Entwicklungen.

(Anmerkung: Solche Argumente sind sicherlich ein Grund für die breite inhaltliche Palette der US-Gigabit-Testbeds, deren Ergebnisse auch nicht in jedem Einzelfall zu einem flächendeckenden Einsatz kommen werden.)

Unterschiedliche technische Entwicklungen können teilweise bereits jetzt oder in naher Zukunft in Teilbereichen eingesetzt werden. Sie bilden Mosaiksteine, mit denen ein künftiges 34 Mbit/s-WIN im lokalen/regionalen Bereich verteilt werden kann. In den Teilprojekten soll vorrangig der verbindungsorientierte Netzwerkdienst (d.h. im Bereich einiger zig Mbit/s: X.25/CONS) implementiert werden.

Der HDN-Technologieanteil kann somit als eine Implementierung verschiedenartiger Testbeds in Form von (vorrangig) verbindungsorientierten Subnetzen und Endgeräten auf X.25-Basis mit unterschiedlichen Anschlußraten und Durchsatzleistungen verstanden werden. Die Endgeräte und Subnetze sind sowohl technisch als auch organisatorisch lokal angesiedelt.

Die frühzeitige und fallweise Verbindung solcher Testbeds ist über die jeweilige WIN-Ausbaustufe oder mit Festleitungen der gewünschten Kapazität (2, 34 und 140 Mbit/s) möglich. Mit Inbetriebnahme des 34 Mbit/s-WIN wird eine flächendeckende, wählorientierte Nutzung erfolgen können.

Anwendungsprojekte

Die Durchführung von Anwendungsprojekten wird neben Entwicklung und Betrieb von Netzkomponenten ein zunehmend wichtiger Bereich in der HDN-Entwicklung werden.

Im Vordergrund steht dabei die Entwicklung von Werkzeugen, die über ein Einzelprojekt hinaus in verschiedenen Bereichen verwendet werden können. Beispiele hierfür sind „Transaction Processing“ (TP) oder „Remote Procedure Calls“ (RPC). Die Orientierung an den internationalen Standardisierungsaktivitäten bildet ein wichtiges Gerüst für die DFN-Anwendungsprojekte. Je nach Stand der internationalen Übereinkünfte können aber auch darüber hinausgehende Ergänzungen in den DFN-Projekten realisiert werden.

Die bisherigen Einzelaktivitäten sollen in naher Zukunft in ein generelles Gesamtkonzept für HDN-Anwendungsprojekte integriert werden. Eine enge Zusammenarbeit mit dem Bereich „Verteilte Anwendungen“ ist vorgesehen. ●

Beurteilung aus der Praxis

Dr. Peter Hollecsek
Universität Erlangen-Nürnberg,
Regionales Rechenzentrum

Jürgen Kleinöder
Universität Erlangen-Nürnberg,
Informatik-Lehrstuhl für
Betriebssysteme



X.25 als „das“ klassische Weitverkehrs-Protokoll war (und ist) in vielen Augen – als ein zwar sicheres, aber nicht eben schnelles Protokoll – für höhere Geschwindigkeiten und damit auch für lokale Netze nicht geeignet. Daß dem nicht unbedingt so ist, wird seit ca. drei Jahren im englischen Forschungsnetz JANET gezeigt, wo X.25 über LLC2 auch in lokalen Netzen eingesetzt wird.

X.25/LLC2 als „mächtiges“ Netzwerkprotokoll mit der einfachen Transportschicht TP0 steht dabei in einer gewissen Konkurrenz zu dem hauptsächlich in den USA favorisierten Protokollstack mit einem mächtigen Transportprotokoll (TP4 bzw. TCP als seinem Vorläufer) und einem einfachen, verbindungslosen Netzwerkdienst. Beide Protokollvarianten sind zwar prinzipiell vergleichbar, bauen aber auf einer unterschiedlichen Sichtweise auf. Während in den USA Netze quasi iterativ wachsen und das Management im wesentlichen in Selbstverwaltung durchgeführt werden muß, gab und gibt es in Europa starke öffentliche Fernnetz-Betreiber, die ihren Kunden klare Schnittstellen (via X.25) anbieten. Setzt man auf eine möglichst einheitliche Protokoll- bzw. Netzstruktur im Fern- und Nahbereich, liegt es nahe, auch in lokalen Netzen X.25 einzusetzen.

Daß man sich damit im Vergleich zu anderen Protokollen nicht auf dem falschen Weg in die Hochgeschwindigkeitsvernetzung befindet, konnte grundsätzlich gezeigt werden. Nutzt man Parameter wie Fenstergröße 128 und Paketgröße 4096 voll aus, kann man (theoretisch) auch in den Gigabitbereich vorstoßen und ist anderen Protokollen, wie z.B. TCP/IP, durchaus nicht unterlegen, eventuell sogar überlegen. Die jetzt verfügbaren Produkte für den LAN-Bereich lassen eine erste praktische Beurteilung zu, auch wenn die Erfahrungen und damit die Reife der Aussagen noch nicht allzu weit gediehen sind.

X.25/LLC2-Produkte in Endsystemen

Der derzeitige (nicht notwendigerweise umfassende) Stand der Verfügbarkeit von LLC2-Produkten aus der Sicht des RRZE ist in Tabelle 1 dargestellt. Es wurden hauptsächlich solche Produkte aufgenommen, die in das Hersteller-Betriebssystem

Rechner/Netzwerk/ Betriebssystem	Dienst	Status
PC/BICC-Rainbow/ DOS	X3-Dialog FTAM	verfügbar in Vorbereitung
SUN/SUNLINK-V.7 UNIX	X3-Dialog FTAM X.400	verfügbar verfügbar verfügbar
VAX/PSI-V.5/VMS	X3-Dialog FTAM X.400	verfügbar verfügbar verfügbar
CYBER/CDCNet/ NOS-VE 1.5.3	X3-Dialog FTAM X.400	verfügbar verfügbar verfügbar
UNIX 4.4 BSD	X3-Dialog VT FTAM X.400 X.500 X-Windows	in Vorbereitung in Vorbereitung in Vorbereitung in Vorbereitung in Vorbereitung in Vorbereitung

Tabelle 1: Verfügbarkeit von X.25/LLC2-Produkten in Endsystemen

und in die sonstige Netzwerk-Architektur integriert sind. Lediglich die PC-Implementierung stammt noch aus dem JANET-Umfeld. Sie ist bereits relativ stabil und dient als Basis für die später vorgestellten Messungen. Die Brauchbarkeit von X.25 für höhere Geschwindigkeiten wird offensichtlich auch von US-amerikanischen Herstellern positiv eingeschätzt: Neben Ethernet wird auch FDDI als Trägermedium vorgezogen.

Besondere Bedeutung erhält X.25 durch die Tatsache, daß der Protokollstack TP0/X.25/LLC2 gleichberechtigt mit TP4/IP zur Zeit in UNIX 4.4 BSD integriert wird. Zur Erinnerung: Die Verbreitung von TCP/IP wurde hauptsächlich durch die freie Verfügbarkeit in UNIX 4.1c BSD gefördert. Die Entwicklungsarbeiten für X.25/LLC2 in 4.4 BSD werden in Zusammenarbeit mit der University of Berkeley

nach einer Vorlage der University of British Columbia durch den Informatik-Lehrstuhl für Betriebssysteme an der Universität Erlangen-Nürnberg auf einer HP 9000-340 durchgeführt.

X.25-Vermittlungssysteme

Auch bei den Vermittlungssystemen wird eine zunehmende Unterstützung durch US-amerikanische Hersteller deutlich (siehe Tabelle 2). Interessant ist dabei ein „Zusammenwachsen“ von Produkten aus den Bereichen X.25-Untervermittlungen und LAN-Routern: X.25-Untervermittlungen erhalten zusätzliche Fähigkeiten im „Routen“ von/zu lokalen Netzen, und LAN-Router erweitern ihr Spektrum in Richtung X.25-Vermittlung. Geschwindigkeiten bis 10 Mbit/s sind seit ca. einem Jahr üblich.

Dem Trend zu höheren Geschwindigkeiten wird auf physikalischer Ebene dadurch Rechnung getragen, daß für die WAN-Anschlüsse für Taktraten ≥ 2 Mbit/s neben X.21 bereits G.703 angeboten wird, für die LAN-Seite von mehreren Herstellern FDDI-Anschlüsse für 1991 angekündigt sind. WAN-Anschlüsse bis 34 Mbit/s G.703 sind 1991/1992 zu erwarten.

Von einer in Zukunft nicht zu unterschätzenden Bedeutung sind die Fragen nach Adressierung und Routing. Für den verbindungslosen Netzwerkdienst werden sie durch die ISO-Standards für die Beziehung zwischen Endsystemen und Vermittlungssystemen (ES-IS) und zwischen Vermittlungssystemen untereinander (IS-IS) definiert. Für den verbindungsorientierten Netzwerkdienst tritt aufgrund der eher sta-

Hersteller	WAN (HDLC)		LAN (LLC2)		Status
	X.21	G.703	Ethernet	FDDI	
Spider	X		X		verfügbar
CAMTEC	X		X		verfügbar
Datus	X		X		angekündigt
Netcomm SW2000	X	X (2 Mbit/s)	X		verfügbar
Netcomm SW3500	X	X (8 Mbit/s)	X	X	in Vorbereitung
CISCO	X		X		in Vorbereitung
Wellfleet	X		X	X	in Vorbereitung
Network Systems			X	X	Beta-Test

Tabelle 2: Verfügbarkeit von WAN/LAN- bzw. LAN/LAN-Vermittlungssystemen für X.25 bzw. CONS

tischen Netzwerk-Konfigurationen das Routing hinter der Adressierung zurück. Von der ISO liegen deshalb bisher auch nur Aussagen zur Beziehung zwischen Endsystemen und Vermittlungssystemen (ES-SNARE: Sub Network Adress Resolution Entity) vor. Das Routing läßt sich bei gut strukturierter hierarchischer NSAP-Adressierung und einfachen Konfigurationen durch statische Einträge in den Vermittlungssystemen vornehmen.

Messungen

Die in Tabelle 1 aufgeführten Host-Produkte sind in der Mehrzahl erst seit kurzem freigegeben bzw. verfügbar. Sie sind deshalb in ihrer Gesamtheit bei weitem noch nicht durchgängig erprobt. Konsistente Messungen mit den dort genannten Produkten liegen deshalb noch nicht vor.

Um trotzdem relativ schnell zu Aussagen über das Verhalten von X.25 in lokalen Netzen und bei Übergängen zwischen lokalen und Fernnetzen zu kommen, wurden folgende Vereinfachungen für Messungen vorgenommen: Basis ist die „reife“ X.25/LLC2-Implementierung für PCs, bestehend aus 386er Rechnern mit 25 MHz Taktrate, BICC-Ethernetkarte und der Rainbow-Software der Universität Edinburgh. Um den sicher nicht unerheblichen Einfluß der Host-Implementierungen zu separieren, wurde mit einem einfachen Anwendungsprotokoll oberhalb X.25 gearbeitet, bei dem sich Paketgröße (128 bis 1024) und Fenstergröße (2 bis 7) einstellen lassen.

Es wurde mit verschiedenen Meßkonfigurationen gemessen: In Konfiguration 1 hängen Sender und Empfänger am gleichen Ethernet-Segment. In Konfiguration 2 wird die Verbindung lokal durch das Ethernet-Board (ECB) eines X.25-Vermittlers (Switch 2000) geleitet, um dessen Einfluß abzuschätzen. In Konfiguration 3 hängen Sender und Empfänger an verschiedenen Segmenten, die über Vermittlungssysteme direkt (über eine 2 Mbit/s-X.25-Strecke) miteinander verbunden sind. In Konfiguration 4 sind die Vermittlungssysteme nicht direkt, sondern über eine X.25-Untervermittlung (hier: CPX) mit 2 Mbit/s-Anschlüssen, also quasi über ein minimales Netz, verbunden. Der über die verschiedenen Konfigurationen erzielte „Paket“-Durchsatz ist der Abbildung 1 zu entnehmen. X.25-Fenstergröße ist 7, es wird nur ein virtueller Kanal ausgenutzt.

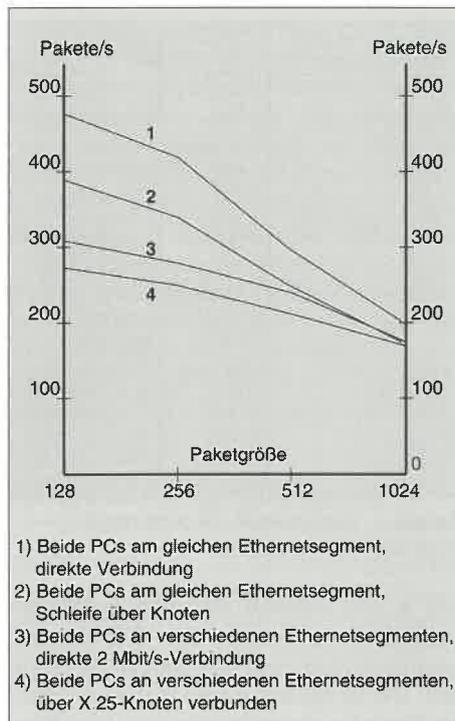


Abbildung 1: X.25-Paketdurchsatz

In Meß-Konfiguration 1 wird die Grenzleistung der PCs festgehalten. Man erkennt den trivialen Zusammenhang, daß mit zunehmender Paketgröße die Paketleistung fällt, der Datendurchsatz steigt. Die Grenzleistung der PCs bei Paketgröße 1024 liegt bei ca. 200 Paketen/s bzw. ca. 200 kByte/s – ein Wert, der dem anderer Protokolle nicht nachsteht.

Bei Übergang zu Konfiguration 2 wird der limitierende Einfluß beim Durchgang durch eine X.25-Vermittlungseinrichtung deutlich. Er beträgt, fast unabhängig von der Paketgröße, ca. 15 %. Der Einfluß von Kollisionen ist dabei nicht berücksichtigt. Konfiguration 3 zeigt die Verluste durch Einschalten einer seriellen X.25-Verbindung. Während bei Paketgröße 1024 gegenüber Konfiguration 2 keine Einbuße sichtbar ist, wird bei kürzeren Paketen die Einbuße deutlicher, so daß im Vergleich zu Konfiguration 2 bei Paketgröße 128 ca. 20 % an Durchsatz verloren geht.

Der eigentliche begrenzende Faktor ist also der LAN-WAN-Übergang. Auf der WAN-Seite wird hier zur Zeit noch ein 68010-Prozessor eingesetzt, während auf der LAN-Seite bereits ein höher getakteter, 68020-Prozessor zum Einsatz kommt. Die nächste Generation dieser Vermittlungseinrichtung wird auch auf der WAN-Seite über den gleichen Prozessor verfügen.

Unabhängig davon muß festgestellt werden, daß beim LAN/WAN-Übergang wesentliche Parameter (wie Quittierungsparameter) nicht optimal gesetzt sind. In der Kürze der Zeit war hier keine Verbesserung möglich. Der Übergang zu einer „Netz“-Lösung (Konfiguration 4) geht ziemlich reibungslos vonstatten: Ersetzt man die X.25-Direktverbindung durch Zwischenschalten einer X.25-Untervermittlung, ist der Verlust bei Paketlänge 1024 nicht meßbar, bei Paketlänge 128 beträgt er ca. 15 Prozent.

Man sieht, daß selbst bei Verwendung von verhältnismäßig langsamen PCs bei großer Paketlänge ein 2 Mbit/s-Netz bei Verwendung nur eines virtuellen Kanals fast voll ausgenutzt werden kann. Außer bei Dialoganwendungen sind die großen Paketlängen allerdings die Regel, so daß die Einbußen bei kurzen Paketen nicht zu stark ins Gewicht fallen sollten.

Ergebnis

X.25 in lokalen Netzen ist, spätestens seitdem sich die US-amerikanischen Rechner-Hersteller des „europäischen Protokoll-Stacks“ angenommen haben, eine Realität. X.25 stellt auch bei höheren Geschwindigkeiten sowohl theoretisch als auch praktisch eine Alternative zum verbindungslosen Netzwerkdienst als homogene Netz-Lösung für den LAN- und WAN-Bereich dar und hat darüber administrative Vorteile.

Der begrenzende Faktor bei höheren Geschwindigkeiten ist dabei nicht das Protokoll, sondern der Typ der verwendeten Prozessoren, hauptsächlich in den Vermittlungseinrichtungen. Erste Messungen mit RISC-Workstations (anstelle von PCs als Endsystem) ergeben am gleichen LAN-Segment nach Konfiguration 1 mit Paketgröße 1024 einen Paketdurchsatz von ≥ 650 Paketen/s (entsprechend ≥ 650 kByte/s), also eine fast volle Ethernet-Auslastung (bei nur einer virtuellen Verbindung) mit ca. 60%. Desto mehr interessiert die Entwicklung im Bereich der Vermittlungssysteme. Auch hier ist kein Stillstand zu verzeichnen: X.25-Knoten mit 68030-Prozessor (mit Fenstergröße 128 und Paketgröße 4096) sind verfügbar. Erste Messungen mit Konfiguration 4 zeigen auch bei kurzen Paketen keinen meßbaren Durchsatzverlust. ●

Anwender für Software-Entwicklung gesucht

Marcus Pattloch
DFN-Verein, Berlin

Wolfgang Schneider
Gesellschaft für Mathematik
und Datenverarbeitung,
Darmstadt



Sobald Computer dazu benutzt werden, „Werte“ auszutauschen oder zu speichern, muß man sich, genauso wie in vielen anderen Lebensbereichen, Maßnahmen überlegen, um diese Werte gegen Verlust oder Mißbrauch zu schützen. Die Werte können höchst unterschiedlicher Natur sein, etwa Systemressourcen, die in Betreiber/Nutzer-Verhältnissen zur Verfügung gestellt werden, oder Informationen, die Benutzer untereinander mit Hilfe von Systemen verwalten oder speichern, bis hin zu rechtsverbindlichen Geschäften, die auf elektronischem Wege abgewickelt werden.

Sicherheit wird sowohl von Systembetreibern als auch von Systembenutzern gebraucht. Der „klassische“ Weg zum Schutz der Werte heißt: Einschränken und Überwachen. Je größer die zur Disposition stehenden Werte sind, desto rigider werden diese Maßnahmen betrieben. Dabei haben Betreiber und Benutzer oft unterschiedliche Interessen. Zentrale Benutzeridentifikation, Dienstbeschränkungen und Aktivitätsüberwachung helfen den Betreibern, ihre Systeme zu schützen und Gebühren abzurechnen, schränken aber die Privatsphäre und den Komfort von Benutzern ein und führen zu geschlossenen Systemen.

Offene Systeme mit geschützter Privatsphäre?

Bei offenen Systemen hat man das Problem, sowohl die Offenheit als auch den Schutz der Privatsphäre garantieren zu müssen. Offene Systeme, die ihren Benutzern keine Möglichkeiten bieten, geschlossene Untergruppen zu bilden oder Vertraulichkeit herzustellen, sind für viele Anwendungsfälle nicht benutzbar. So muß z.B. für Anwendungen im medizinischen Bereich sichergestellt sein, daß Patientendaten unverfälscht über das Netz übertragen und nur von befugten Personen gelesen werden können. Offene Systeme, bei denen Benutzer im Idealfall spontan, unbeschränkt, anonym, ohne vorherige Registrierung und ohne nachfolgenden Systemtrace Computerdienste in Anspruch nehmen können, sind mit herkömmlichen, paßwortorientierten Mitteln nicht realisierbar. Volle Anonymität ist in vielen Fällen aber auch keine Lösung, da authentische Partnerbeziehungen bei geldwerten Transaktionen unerläßlich sind.

Benötigt wird eine benutzergesteuerte, dezentrale und authentische Identifikation, bei der immer gerade so viele Informationen zur Authentifikation bereitgestellt bzw. offengelegt werden müssen, wie zur Befriedigung der legitimen Interessen aller beteiligten Parteien notwendig sind. Dabei sind unnötige Eingriffe und Mitzeichnungen von zentralen Instanzen zu vermeiden. Authentizität, Integrität und in manchen Fällen auch Vertraulichkeit von Informationen sind weitere Eigenschaften, die in diesem Zusammenhang notwendig sind.

Kryptographie

Ein grundlegendes Hilfsmittel für die Konstruktion solcher Systeme ist die Kryptographie. Es gibt zwei Hauptkategorien kryptographischer Algorithmen. Zum einen symmetrische Algorithmen, bei denen die Verschlüsselung und die Entschlüsselung mit jeweils demselben Schlüssel, aber inversen Funktionen vorgenommen wird. Der bekannteste Vertreter aus dieser Kategorie ist der Data Encryption Standard (DES). Zum anderen asymmetrische Algorithmen, bei denen Verschlüsselung und Entschlüsselung mit zwei verschiedenen, im allgemeinen nicht voneinander ableitbaren Schlüsseln vorgenommen wird. Der bekannteste Algorithmus dieser Art ist der RSA-Algorithmus.

Symmetrische Algorithmen erfordern keine aufwendigen mathematischen Operationen und können effizient realisiert werden. Sie bergen allerdings ein Problem: Es gibt nur einen geheimen Schlüssel, den die Partner gemeinsam kennen müssen. Damit ist der Besitz eines solchen Schlüssels nicht zum Beweis einer individuellen Identität geeignet, es sei denn, man benutzt ihn als Beweis gegenüber einer zentralen Instanz, wie z.B. im System Kerberos. Auch muß der Schlüssel bei entfernt voneinander arbeitenden Partnern zwischen diesen – z. B. über öffentliche Netze – transportiert werden.

Bei Anwendung asymmetrischer Algorithmen besitzt dagegen jeder Benutzer oder jede Instanz ein eindeutiges Schlüsselpaar. Davon wird ein Schlüssel veröffentlicht, d. h. jedermann zugänglich gemacht, während der zweite Schlüssel in einer gesicherten Systemumgebung des Benutzers (z.B. Chipkarte) verbleibt und diese

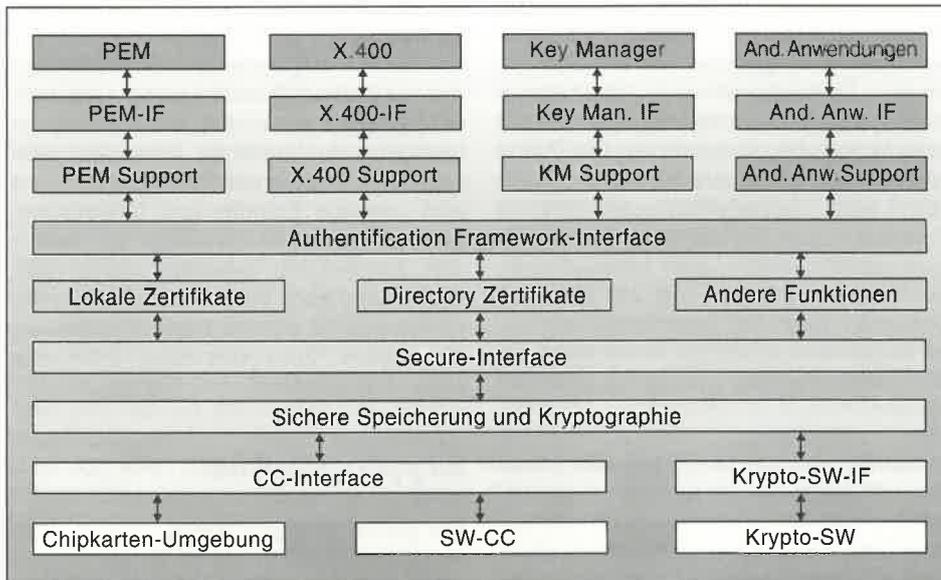


Abb. 1: Software-Module und Interface-Struktur von SECUDE

nie verläßt. Mit Hilfe sogenannter elektronischer Unterschriften, die durch Anwendung des privaten Schlüssels produziert und durch Anwendung des öffentlichen Schlüssels von jedermann verifiziert werden können, lassen sich authentische Identifikationen und Integritätsnachweise in offenen Umgebungen durchführen. Aber auch die Anwendung asymmetrischer Algorithmen bringt praktische Probleme mit sich, z.B. einen sehr großen Rechenbedarf bei der Verschlüsselung aufgrund der Komplexität der mathematischen Operationen.

Vorbeugen ist besser . . .

Ein weiteres grundsätzliches Problem in einer offenen Systemumgebung mit vielen unbekanntenen Partnern ist die Authentizität der verwendeten Schlüssel. Öffentliche Schlüssel können und müssen zwar von jedermann gelesen werden, aber bei der Authentifikation mit Hilfe eines solchen Schlüssels muß die verifizierende Instanz der Echtheit des Schlüssels trauen können. Dazu können sich die Partner einer Zertifizierungsinstanz bedienen, die mit Hilfe ihres privaten Schlüssels die öffentlichen Schlüssel und eventuell weitere Merkmale der Partner unterschreibt, d.h. ein Zertifikat bereitstellt.

Zwei Partner können sich dann gegenseitig sicher erkennen, indem sie zunächst die elektronische Unterschrift mit Hilfe des

öffentlichen Schlüssels des Partners verifizieren und dann die Echtheit dieses öffentlichen Schlüssels mit Hilfe des Zertifikats nachprüfen. Dazu müssen sie dann nur noch dem öffentlichen Schlüssel der Zertifizierungsinstanz trauen. In großen offenen Umgebungen (z.B. Electronic Mail mit weltweit Millionen von Partnern) kann man sich baumartige oder vernetzte Strukturen von Zertifizierungsinstanzen vorstellen, die sich gegenseitig Cross-Zertifikate ausstellen und so „Vertrauensketten“ zwischen individuellen Kommunikationspartnern bilden können.

Endbenutzerorientierte Sicherheitsmechanismen und -dienste auf der Basis symmetrischer und asymmetrischer Kryptographieverfahren werden in Zukunft ein wichtiger Bestandteil von Computeranwendungen jeglicher Art sein und haben schon in eine Reihe von Standards und Produkten Eingang gefunden, sowie eine Anzahl von nationalen und internationalen Projekten mit dieser Thematik ausgelöst:

- In den CCITT Empfehlungen X.500 ff (1988) über Directories wurde in X.509 ein Authentication Framework definiert, in dem für die Authentifikation beim Directory-Zugriff verschiedene Möglichkeiten vorgesehen wurden, unter anderem eine sogenannte „starke Authentifikation“ mit Hilfe der oben beschriebenen Mechanismen. Die in X.509 definierten Mittel der Zertifizierung können auf viele Anwendungsbe-

reiche auch außerhalb von Directories übertragen werden.

- In den CCITT Empfehlungen X.400 ff (1988) ist eine umfassende Behandlung von Sicherheitsfragen auf allen Ebenen der Empfehlung von der Modellbildung bis hin zu den Protokollelementen enthalten. Hinsichtlich der Zertifizierungsverfahren bezieht man sich hier auf X.509.
- Im nordamerikanischen Internet wurden die sogenannten PEM-Empfehlungen (Private Enhancement for Internet Electronic Mail – Part I–III, RFC 1113–1115) entwickelt, um den Internet-Teilnehmern Hilfsmittel zur Handhabung elektronisch unterschriebener oder verschlüsselter E-Mail bereitzustellen. Auch hier erfolgt die Zertifizierung nach X.509.

Secure DFN

Vom 1.9.89 bis zum 31.12.90 wurde bei der GMD im Auftrage des DFN-Vereins das Projekt „Secure DFN“ mit den Zielen durchgeführt, mögliche Sicherheitsprobleme bei den DFN-Kommunikationsdiensten zu erkennen, Konzeptionen zur Erhöhung der Sicherheit der DFN-Kommunikationsdienste unter Einbeziehung der obengenannten Techniken vorzulegen, zu bewerten und für den MHS-Bereich Implementierungen von Sicherheitsdiensten vorzunehmen. Als Ergebnis liegen vier Dokumentationsbände und umfangreiche Software für Unix vor:

- In Band 1 werden grundsätzliche Verfahren auf der Basis asymmetrischer Techniken, Aufgaben und Konstruktion von Zertifizierungsinstanzen, Anforderungen und Definitionen für die lokale sichere Umgebung (Chipkarte) sowie Vorschläge zur Einführung unterschiedlicher Sicherheitsmaßnahmen beschrieben. Außerdem werden grundsätzliche Anforderungen an Implementierungen formuliert.
- Ein weiteres Ergebnis war die Entwicklung von SECUDE (Security Development Environment), das in seiner jetzigen Version ein „Security Application Programmer's Interface“ definiert, das in Band 2 enthalten ist und für Unix die für einen Anwendungsprogrammierer notwendigen Bibliotheks- und Dienstprogramme enthält, die dieser benötigt,

wenn Sicherheitsdienste in bestehende oder neue Anwendungen integriert werden sollen. SECUDE stellt den Kern eines künftigen Entwicklungssystems für Sicherheitsanwendungen dar.

- Band 4 enthält die in der Zielsetzung genannte Bewertung der Sicherheit der DFN-Kommunikationsdienste.
- Band 5 enthält die Unix-Manual-Pages von SECUDE.
- Band 3 soll später Anwendungen beschreiben, die Sicherheitsdienste mit Hilfe von SECUDE integriert haben.

Die SECUDE Bibliothek besteht aus verschiedenen Modulen, die teilweise untereinander in einem Provider-User Verhältnis stehen, und die nach außen hin Programmierschnittstellen (IF) bieten. Die Module können von Anwendungsprogrammierern in andere, möglicherweise komplexere Anwendungszusammenhänge eingebaut werden.

Folgende Module sind gegenwärtig definiert (Abb. 1):

1. *Sichere Speicherung und Kryptographie*
Dieses Modul deckt eine Funktionalität ab, die man als die „sichere lokale Systemumgebung“ des Benutzers bezeichnen und durch eine Chipkarten-Umgebung realisieren kann. SECUDE setzt jedoch keine Chipkarten-Umgebung voraus, sondern liefert ein Software-Substitut mit, die sogenannte Software-Chipkarte (SW-CC). Die Realisierung des Secure-Interface stellt die abstrakte Schnittstelle zu einer Umgebung mit multifunktionaler Chipkarte dar, so daß Unterschiede der angewendeten Technologie den Anwendungen des Secure-IF verborgen bleiben. Im einzelnen gibt es Funktionen für:
 - DES,
 - RSA,
 - verschiedene Hashfunktionen (SqmodN, MD2, MD4),
 - Ver- und Entschlüsselung mit den vorhandenen Algorithmen,
 - Produktion und Verifikation elektronischer Unterschriften,
 - Handhabung von Chipkartenobjekten zur sicheren Speicherung und Verarbeitung von sicherheitsrelevanten Informationen.
2. *Authentication Framework und Zertifikate*
Dieses Modul enthält Funktionen zur Bearbeitung von Zertifizierungsproze-

duren und -formaten nach X.509. Es können sowohl lokale (d.h. Chipkartenorientierte) Zertifikate als auch verteilte (d.h. Directory-basierte) Zertifikate und „Black Lists“ gehandhabt werden.

3. *Privacy Enhanced Mail Support*
Dieses Modul enthält Funktionen zur Realisierung der Internet Spezifikationen RFC 1113 – 1115 und des MD4 Algorithmus nach RFC 1186. Die Grundidee von PEM ist, im Gegensatz zu den protokollorientierten Sicherheitsdiensten bei X.400 (88), dokumentenorientierte Sicherheitsdienste wie Verschlüsselung, Message Authentication und Message Integrity anzubieten. PEM-Messages können transparent mit Mail-Systemen oder FTAM-Anwendungen übertragen werden. Damit sind die PEM-Mechanismen auch für lokale Sicherheitsdienste verwendbar.
4. *X.400 Support*
Dieses Modul enthält Funktionen zur Unterstützung der X.400 P1-orientierten Sicherheitsdienste und -protokolle sowie zur Unterstützung von Secure Associations zwischen den Agenten (MTA, UA, MS) von X.400 Systemen.
5. *Key Management Support*
Dieses Modul enthält Funktionen zur Erzeugung von Schlüsseln und Zertifikaten sowie zur Unterstützung der Interaktionen User-Zertifizierungsinstanz und der Zertifizierungsinstanzen untereinander.

Realisiert als Bestandteil von SECUDE sind gegenwärtig die Punkte 1 bis 3.

Nächste Schritte

Es müssen nun bei den DFN-Mitgliedern Anwendungen oder Anwendergruppen gefunden werden, für die eine komplette, ablauffähige Dienstleistung mit Hilfe der oben genannten Methoden aufgebaut wird. Offensichtliche Anwendungen sind FTAM auf der Basis von PEM, Electronic Mail auf der Basis von PEM und X.400 (88) und der Dialogdienst (X.3, X.28, X.29). Dies impliziert folgende Aktivitäten:

- Im oben genannten Band 3 müssen die geplanten Anwendungen hinsichtlich ihrer Sicherheitsaspekte beschrieben werden.
- Der in SECUDE spezifizierte, aber noch nicht realisierte Teil „Key Management Support“ muß entwickelt werden. Er

enthält die wesentlichen Funktionen zur Implementierung einer Zertifizierungsinstanz.

- Eine Zertifizierungsinstanz muß mit ihrer gesamten Funktionalität realisiert werden. Dies impliziert auch eine Anbindung an Directory-Dienste.
- PEM Electronic Mail muß den laufenden Entwicklungen, die voraussichtlich bis 1992 abgeschlossen sein werden, angepaßt werden. PEM sollte so installiert werden, daß Kompatibilität zu nordamerikanischen Partnern hergestellt werden kann, wozu umfangreiche Tests mit den von PEM zur Verfügung gestellten Testinstallationen notwendig sind.
- X.400 Electronic Mail Security muß implementiert werden. SECUDE enthält gegenwärtig nur die Schnittstellenspezifikationen, aber noch keine Realisierung.
- Die Integration von Sicherheitsinformationen in Directories muß ernsthaft betrieben werden. Gegenwärtig enthält SECUDE nur Spezifikationen von Schnittstellenfunktionen für Directory-Zugriff, jedoch noch keine Realisierung.
- Für X.29 müssen Verfahren für eine mit obengenannten Techniken durchgeführte Authentifikation spezifiziert und publiziert sowie eine Unix-Realisierung implementiert werden.

Der Empfehlung dieses weiteren Vorgehens wurde im Technischen Ausschuß des DFN-Vereins im April 1991 zugestimmt. In Gesprächen mit verschiedenen Anwendergruppen muß nun geklärt werden, welche Anwendungen in welchen Testumgebungen realisiert werden sollen. Denn nur eine frühzeitige Einbindung potentieller Nutzer wird dazu führen, daß die theoretisch beschriebenen Sicherheitskonzepte sich auch im praktischen Einsatz bewähren.●

X.25-Produkte von Apple

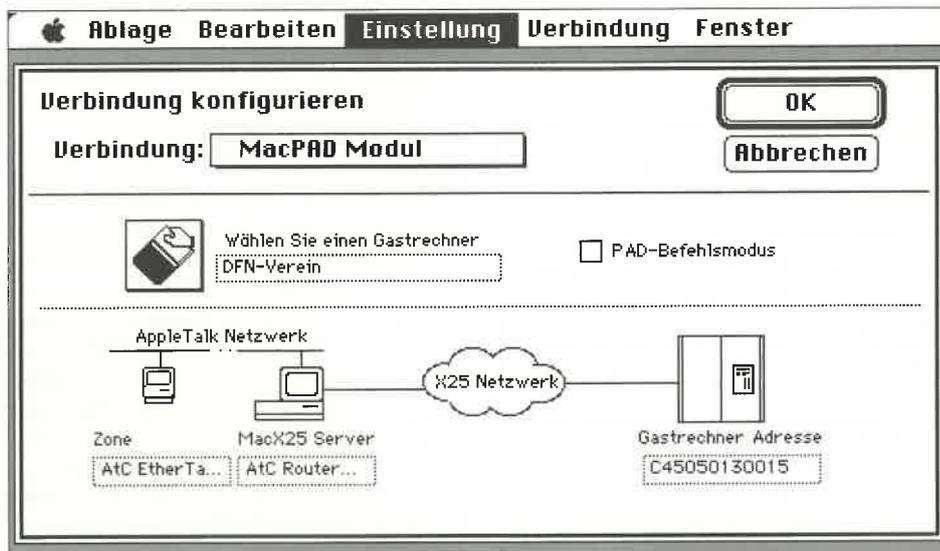
Jochen Brüning,
Jörg Vreemann
Universität Konstanz,
Rechenzentrum

Die Apple Computer GmbH hat mit dem DFN-Verein einen Kooperationsvertrag geschlossen. Ziel des Vertrages ist es, für Apple Macintosh Arbeitsplatzrechner einen leistungsfähigen und kostenattraktiven Zugang zum Wissenschaftsnetz zur Verfügung zu stellen. Im Rahmen dieser Kooperation wird Mitgliedern des DFN-Vereins Hard- und Software bereitgestellt, die es Apple Macintosh-Anwendern ermöglicht, unter Nutzung des WIN in Datenbanken zu recherchieren (Dialogdienst), Dokumente zu übertragen (File Transfer), elektronisch Nachrichten auszutauschen (X.400) sowie Bildschirmtext (BTX) als Zugang zum WIN einzusetzen.

Die Hard- und Software wurde von Pilotanwendern getestet und steht anderen Nutzern als Referenzinstallation zur Verfügung. Der X.25-Zugang zum WIN wurde an der Universität Konstanz erprobt.

MacX.25 – Gateway

Den Übergang zwischen dem X.25-Wissenschaftsnetz und einem lokalen AppleTalk-Netzwerk ermöglicht ein X.25 Server mit Gatewayfunktion. Dazu wird ein Rechner der Macintosh II-Familie mit einer Apple Serial NB-Karte ausgestattet. Die serielle Karte kann mit dem entsprechenden Kabel (V.24/RS232) direkt mit einem eigenen WIN-Anschluß mit X.21, X.21bis oder V.35 Schnittstelle verbunden werden. Sofern vorhanden, ist allerdings der Anschluß an eine X.25-Untervermittlungsanlage empfehlenswert, da man auf diese Weise den meist schon vorhandenen WIN-Anschluß im Rechenzentrum nutzen kann. Da sich MacX.25 mit dem Multi-



WIN-Anschluß jetzt auch für Macintosh-Nutzer

Finder verträgt, braucht der Server nicht dediziert zu werden und kann für parallele Anwendungen genutzt werden.

Auf der Softwareseite sorgt die Gateway-Software MacX.25 für die Vermittlung von Terminalverbindungen zwischen Macintosh-Rechnern in einem lokalen AppleTalk-Netzwerk und beliebigen Rechnern in einem X.25-Netz. Die Server-Software enthält die X.25-Treiber für die Apple Serial NB Karte, die Verwaltungsfunktionen für den X.25-Link und die Umsetzung des X.25-Datenstroms auf AppleTalk und umgekehrt via Encapsulation.

Die Benutzer aller anderen Macintosh-Rechner im lokalen Netz können sich mit entsprechender Software an den Gateway-Macintosh wenden, um auf einem Rechner im X.25-Netz zu arbeiten. Von der Arbeit des Gateways bemerkt der Benutzer dabei nichts: Für ihn sieht es so aus, als arbeite er auf einem Terminal, das direkt mit dem Zielrechner verbunden ist. Zur MacX.25-Software gehört das Programm MacX.25 Admin für die Verwaltung des Gateways.

Anwendungssoftware

Auf den mit dem Server verbundenen Macintosh-Rechnern muß spezielle Anwendungssoftware (MacX.25 User) installiert werden, die den Server über das lokale Netz ansprechen kann, X.25-Adressen verwaltet usw. Hinzu kommt ein Terminal-emulationsprogramm, das auf der Macin-

tosh Communication Toolbox aufsetzt, zum Beispiel MacTerminal 3.0. Den wesentlichen Bestandteil der Anwendungssoftware bildet das Kommunikationsmodul MacPAD, das die Funktion des Packet-Assemblers/Disassemblers auf der Benutzermaschine übernimmt.

Eigenschaften

Die maximale Übertragungskapazität der Serial NB Karte mit X.25 Software liegt bei 64 kbit/s. Pro Serial NB Karte sind maximal 64 parallele X.25-Verbindungen möglich, abhängig von der eingestellten Größe der X.25-Datenpakete. MacX.25 erfüllt die CCITT-Empfehlungen 1980 und 1984.

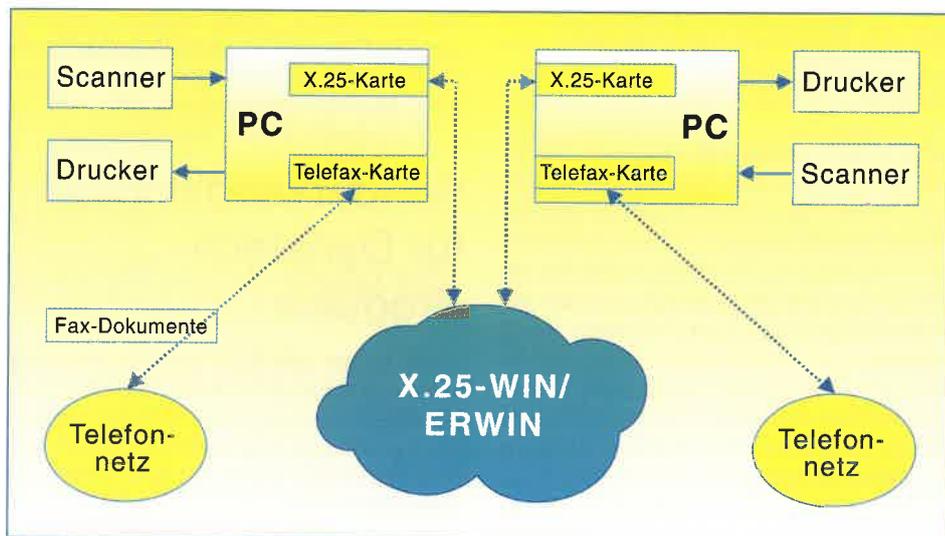
MacX.25 unterstützt prinzipiell mehrere X.25-Anschlüsse pro Gateway. Für jeden Anschluß wird eine eigene Serial NB Karte benötigt. Die Anzahl freier NuBus-Steckplätze entscheidet darüber, wieviele X.25-Anschlüsse der Gateway-Macintosh maximal verkraften kann. Jeder zusätzliche X.25-Anschluß stellt dabei allerdings zusätzliche Ansprüche an die Hauptspeicherkapazität.

Die beschriebene X.25-Lösung ist eine der preisgünstigsten für PCs, da sie ohne Zusatzinvestitionen für ein ganzes AppleTalk-Netz nutzbar ist. Für Universitäten kostet eine Komplettlösung für vier Macintosh-Arbeitsplätze im Netz (ein X.25-Server, der zugleich X.25-User ist, und drei X.25-User) weniger als DM 2.700.●

Faxen im WIN

Kommunikation über TELEFAX- strukturierte Daten

Thomas Baumgarten
DFN-Verein, Berlin



TELEFAX-Verkehr über das Wissenschaftsnetz

Der Telefax-Dienst der Deutschen Bundespost TELEKOM ist der Kommunikationsdienst mit den derzeit stärksten Zuwachsraten in der Bundesrepublik Deutschland. Hohe Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit des Telefonnetzes haben sicherlich zu der starken Verbreitung des Telefax-Dienstes beigetragen. Ist das Telefonnetz – wie derzeit in den neuen Bundesländern – unzureichend ausgebaut, könnte ein vorhandenes Datennetz wie das X.25-WIN bzw. ERWIN genutzt werden, sofern Endgeräte mit erforderlicher Funktionalität verfügbar sind.

Erfassung und Ausgabe von Fax-Dokumenten erfolgen in steigendem Maße mit PCs, wobei die Ausgabe der Dokumente auf Papier unter Umständen vollständig entfallen kann. Ein PC kann alle Funktionen eines Fax-Gerätes übernehmen, wobei zusätzlich Fax-Server-Funktionen für lokale Datennetze wahrgenommen werden können. Fax-Dokumente liegen in solchen Konfigurationen als Dateien vor, die naheliegenderweise auch über ein Weitverkehrsdatennetz mit einem Filetransfer-Dienst gesendet werden können. Wichtig ist dann die Verfügbarkeit eines Übergangs (Gateway) zwischen dem Telefonnetz-Fax-Dienst und dem Datennetz-Fax-Dienst, um nicht zwei disjunkte Netze zu schaffen.

Am Lehrstuhl für Betriebssysteme der RWTH Aachen wurde ein PC-basiertes Modell zur Faxdokumenten-Übertragung über das X.25-WIN mit dem DFN-FTAM-Dienst für PCs entwickelt. Ein solcher PC wird mit X.25-Anschluß (WIN-Seite) und Fax-Anschluß (Telefon-Nebenstellenan-

ge), zusätzlich mit Drucker/Scanner und optional mit LAN-Anschluß ausgestattet. Als Kommunikations-Software wird der DFN-FTAM, ein marktverfügbares PC-Fax-Produkt und ein dort entwickeltes Steuerungsprogramm eingesetzt. Die Fax-Software dient zur Erzeugung bzw. Nachverarbeitung von Dateien mit Fax-Dokumenten; die Dokumente können über das Telefonnetz (Gruppe3-Format), den Scanner (Pixelformat) oder das LAN (Texte) erzeugt werden. Die Dateien werden schließlich mit dem FTAM-Dienst über das WIN zu einem analog konfigurierten PC übertragen und dort in Dateiform abgelegt. Diese Dateien können entweder im LAN weiterverarbeitet, ausgedruckt oder über das Telefonnetz weitergesendet werden (Gateway-Funktion).

Das „WIN-Fax“ befindet sich zur Zeit im Test. Die Ablaufsteuerung geschieht zum Teil manuell, da eine automatische Teilnehmeradressierung noch nicht implementiert ist. Die Problematik der Adressierung entsteht durch die verschiedenen Adressierungsformen im Telefon- und im Datennetz. So muß derzeit ein Fax-Dokument, das vom Telefonnetz kommend in das Datennetz übergehen soll, gesichtet werden, um die erforderliche Adreßinformation zu erhalten.

Nach Abschluß der Tests soll der WIN-FAX-Dienst besonders zur Kommunikation mit Einrichtungen in den neuen Bundesländern eingesetzt werden. Dies wird im Verlauf des Sommers der Fall sein. Der Preis einer kompletten Ausstattung einschließlich PC liegt bei DM 10.000.●

Sonderkonditionen für IP-Router

Am 16. April dieses Jahres wurde von der Firma TELEMATION und dem DFN-Verein ein Vertrag über den Bezug und die technische Betreuung von cisco-Produkten unterzeichnet. Multiprotokollrouter der Firma cisco werden benötigt, um über das Wissenschaftsnetz TCP/IP-Dienste zu betreiben.

Der Vertrag bietet dem DFN-Verein bzw. seinen Mitgliedern die Möglichkeit, zu besonderen Bedingungen cisco-Produkte zu beziehen: Bei der Beschaffung von cisco-Produkten bekommen DFN-Mitglieder aus dem Bereich der öffentlich geförderten Lehre und Forschung beträchtliche Rabatte auf den Listenpreis. Die Rabatthöhe richtet sich nach einer Jahreszielsetzung und der Erreichung eines Mindestumsatzvolumens zum Halbjahresende. Es wurden folgende Rabattsätze auf die Listenpreise vereinbart:

Umsatzziel 1991 kumulativ für alle DFN-Mitglieder	7,5 Mio. DM
Mindestumsatz per 30.06.1991	3,0 Mio. DM
Volumenrabatt ab 01.01.1991	27 %
Volumenrabatt ab 01.07.1991 bei Erfüllung des Mindestvolumens per 30.06.1991	27 %
bei Nichterfüllung des Mindestvolumens	25 %
ab Übererfüllung des Umsatzzieles 1991	30 %

Bezüglich der Wartung von cisco-Produkten bietet TELEMATION den DFN-Mitgliedern folgende zusätzliche Leistungen an:

- Telefon-Hotline während der üblichen Bürozeiten
- Annahme von Fehlermeldungen über Hotline, Electronic Mail oder Telefax
- Software-Update direkt durch TELEMATION
- Verteilung von Dokumentation und Dokumentations-Update in elektronischer Form als Postscript-Dateien über FTP-Filetransfer
- Teilnahme von TELEMATION-Mitarbeitern am Arbeitskreis „IP über WIN“ im Rahmen der DFN-Betriebstagen

Bei Bestellungen in den regional zuständigen TELEMATION-Geschäftsstellen berufen Sie sich auf den Rahmenvertrag Nr. RV OOB71/91 vom 16.4.1991.●

Sonderkonditionen für Dynatech-Produkte

Einen Rabatt von 30 % gewährt die Firma Dynatech dem DFN-Verein und allen Mitgliedseinrichtungen des Vereins, soweit sie als gemeinnützig für Wissenschaft und Forschung tätig anerkannt sind, soweit sie überwiegend im öffentlichen Besitz sind oder – als private Unternehmen – soweit sie Beschaffungen innerhalb von Verbundprojekten mit Beteiligung staatlicher Forschung und Entwicklung durchführen.

Der Rahmenvertrag, den der DFN-Verein im Mai mit Dynatech abgeschlossen hat, bezieht sich u.a. auf PADS, Untervermittlungen, verschiedene Einsteckkarten, Adapterkabel sowie auf die DFN-Accountingbox in ihrer Grundausstattung. Der Rabatt ist nicht an Bestellmengen gebunden.

Bei Bestellungen beziehen Sie sich bitte auf den Rahmenvertrag Nr. dfn-01-91. Bei Dynatech ist ihr Ansprechpartner Frau Dostal-Stahr.●

Rahmenliefervereinbarung mit Firma Pan Dacom

Auf alle X.25-Vermittlungssysteme der Produktfamilie Netcomm und der Produktfamilie Plantronics, auf Multiprotokoll Router der Produktfamilie Wellfleet, auf Modems, Glasfaserprodukte und Verkabelungsprodukte sowie Daten- und Protokollanalysegeräte gewährt Pan Dacom den Mitgliedern des DFN-Vereins aus Hochschulen, staatlichen Einrichtungen von Wissenschaft und Forschung sowie privaten gemeinnützigen Einrichtungen für Forschung und Wissenschaft innerhalb der Bundesrepublik Deutschland einen Rahmenvertragsrabatt von 12,5 %. Für Wissenschaftseinrichtungen in den neuen Bundesländern räumt Pan Dacom befristet einen noch höheren Rabatt im Rahmen des Vertrages zwischen DFN-Verein und Pan Dacom ein.

Falls Sie zu dem Kreis der Begünstigten zählen und sich für die Bestellung von oben genannten Produkten entschlossen haben, beziehen Sie sich auf den Allgemeinen Rahmenvertrag zwischen DFN-Verein und Pan Dacom; Ansprechpartner bei Pan Dacom in dieser Angelegenheit sind Herr Dietmar Schwenke bzw. der Geschäftsführer, Herr Busch.●

Studenten ans WIN: Workshop in Münster

Ein Workshop zum Thema „Elektronische Kommunikation für Studenten“ wurde am 23. Mai 1991 in Münster vom dortigen Rechenzentrum und dem DFN-Verein veranstaltet. Ziel des Workshops war es, die Notwendigkeiten und Möglichkeiten zur elektronischen Kommunikation für Studenten zu evaluieren.

Durch Anwendung elektronischer Kommunikation sollen die studentischen Arbeitsmöglichkeiten ergänzt und die Akzeptanz von Rechnernetzen und Datenkommunikation erhöht werden. Dabei wendet man sich nicht nur an „Computerfreaks“, sondern in noch stärkerem Maße an Studenten anderer Fachbereiche, die noch nicht über das erforderliche informationstechnische Grundwissen verfügen. „Dieser Zielgruppe anwenderfreundliche und kostengünstige Zugänge zu den genannten Diensten und hierüber insbesondere zu Datenbanken und Informationssystemen bereitzustellen, ist eine bildungspolitische Aufgabe, die wir nicht ernst genug nehmen können“, äußerte sich Dr. Klaus-Eckart Maass, Geschäftsführer des DFN-Vereins, in Münster.

Zur Förderung dieser Zielsetzung ist an eine breite hochschulübergreifende Einführung der Dienste elektronische Post, elektronische Konferenzsysteme, Informationsdienste sowie an die Bereitstellung von Software gedacht. Von besonderer Bedeutung für Studenten ist auch die Möglichkeit, direkt vom Hausarbeitsplatz (zum Beispiel durch Nutzung der CIP-Pools) eine kostengünstige Verbindung zum Wissenschaftsnetz herstellen zu können.

Konkretes Ergebnis des Workshops ist es, ein Projekt zu definieren, das in Münster in

Zusammenarbeit von Studenten, Rechenzentrum der Universität, Fachbereichen, Hochschulverwaltung, Studienberatung, CIP-Pools und dem DFN-Verein gestartet werden soll. Zum anderen wurde angeregt, daß der Arbeitskreis der Leiter Wissenschaftlicher Rechenzentren (ALWR) durch eine bundesweite Umfrage ermittelt, wie der Zugang von Studenten zu den Rechnernetzen der verschiedenen Hochschulen geregelt ist. ●

Neue Redaktion für DFN-Mitteilungen

Ab dieser Ausgabe liegt die Redaktion der DFN-Mitteilungen bei der technicSupport Marketing und Verlag GmbH. Verantwortlicher Redakteur ist Ralf Leithaus. technicSupport ist Fachverlag für EDV-Themen und als Presseagentur für HighTech-Unternehmen und -Institutionen tätig.

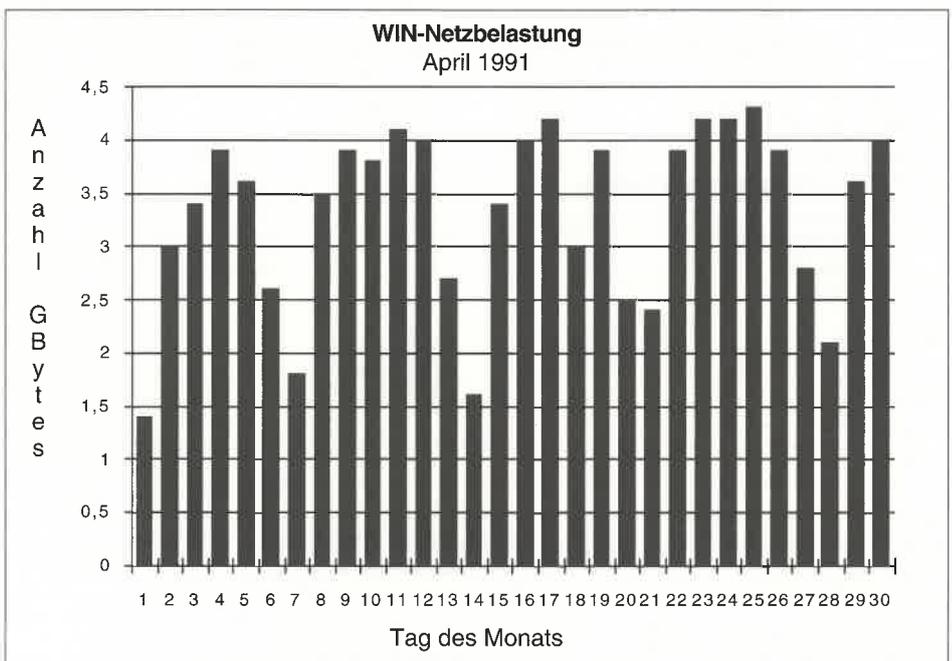
Die Redaktion bedankt sich bei allen Mitarbeitern des DFN-Vereins sowie bei den Autoren für ihre Hilfsbereitschaft und Unterstützung bei der Vorbereitung dieser Ausgabe. Über Anregungen seitens der Leser würden wir uns sehr freuen. ●

Daten aus dem WIN

Das X.25-Wissenschaftsnetz WIN verfügt mit Stand vom 30. April 1991 über 115 Anschlüsse mit der Übertragungsgeschwindigkeit von 9,6 kbit/s und über 118 Anschlüsse mit der Übertragungsgeschwindigkeit von 64 kbit/s. Insgesamt 165 Einrichtungen verfügen über einen ei-

genen Zugang zum Wissenschaftsnetz – einige mit mehreren Anschlüssen.

Nicht mit eingerechnet sind die Wissenschaftseinrichtungen aus den neuen Bundesländern, die über ein privat von DFN-Verein betriebenes Netz Zugang zum Wissenschaftsnetz haben. Netze müssen Namen haben; und da es sich um eine Erweiterung des WIN handelt, heißt dieses Netz ERWIN.



Ankündigung einer beschränkten Ausschreibung

OSI-Transport-Gateway

Der DFN-Verein beabsichtigt, die Entwicklung eines OSI-Transport-Gateways zwischen den Transport-Protokollen der Klassen 0 (mit CONS auf Netzebene) und Klasse 4 (mit CLNS) auszuschreiben. Der DFN-Verein fordert öffentlich auf, sich um Teilnahme an der Ausschreibung zu bewerben. Die Angebotsfrist endet am 31.8.1991. Interessenten wenden sich bitte schriftlich zum Erhalt der Ausschreibungsunterlagen an:

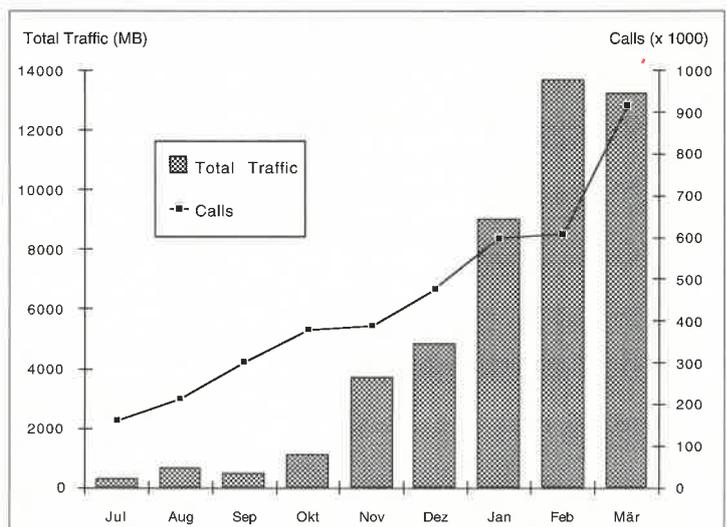
DFN-Verein, Geschäftsstelle
Herrn Thomas Baumgarten
Pariser Str. 44
1000 Berlin 15

IXI-Zugang über das WIN

Im Oktober 1990 wurde von der Deutschen Bundespost TELEKOM der Zugang zum europäischen Backbone-Netz IXI in

Betrieb genommen. Die Anwender des WIN haben automatisch das Zugangsrecht zu IXI.

Abb. 1: Entwicklung des über IXI laufenden Verkehrs von Juli 90 bis März 91. Aufgetragen sind der Gesamtverkehr in MegaBytes und die Anzahl der Verbindungen (aus Traffic Report, März 1991).



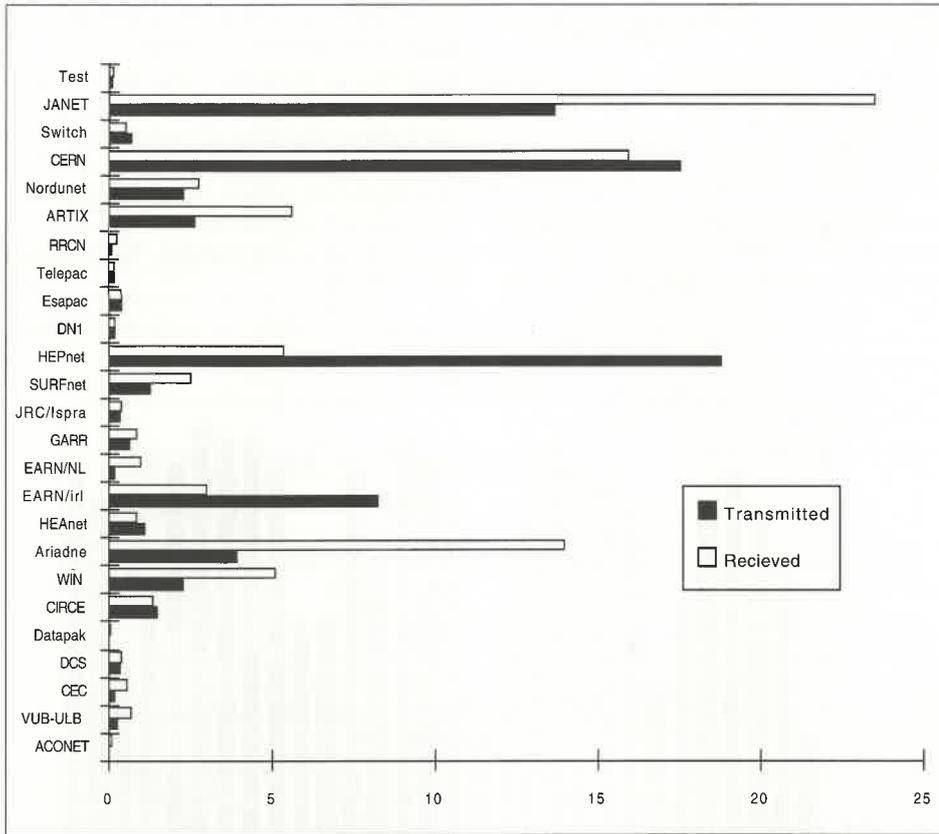


Abb. 2: Auslastung der IXI-Zugangsleitungen verschiedener Netze im Monat März, in Prozent der Leistungskapazität. Es wurden nur die Nutzungen während der normalen Arbeitszeiten berücksichtigt.

Top-Twenty-Nutzer April 1991

Die zwanzig genannten Einrichtungen haben das Wissenschaftsnetz im Monat April am intensivsten genutzt:

- 1) Universität Dortmund, Informatik
- 2) Max-Planck-Institut für Plasmaphysik
- 3) Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung, Bonn
- 4) Universität Erlangen-Nürnberg
- 5) Universität Köln
- 6) Universität Stuttgart
- 7) Leibniz-Rechenzentrum München
- 8) Kernforschungsanlage Jülich GmbH
- 9) Technische Universität Braunschweig
- 10) Technische Universität Berlin
- 11) Universität Karlsruhe
- 12) GMD, Schloß Birlinghoven
- 13) Universität Heidelberg
- 14) Deutsches Elektronen-Synchrotron
- 15) Universität Oldenburg, Rechenzentrum
- 16) Leibniz-Rechenzentrum München
- 17) Universität Bonn
- 18) Konrad-Zuse-Zentrum Berlin (ZIB)
- 19) RWTH Aachen
- 20) Universität Passau

Nutzung des DFN Message Handling Verbundes

Die Zahl der Installationen im MHS-Verbund des Deutschen Forschungsnetzes beläuft sich auf über 260. Die folgende Tabelle zeigt die Entwicklung von Nutzungs- und Durchsatzzahlen dieses Dienstes. Der Durchsatz ist in Megabyte (MB) und mit der Anzahl der Nachrichten aufgeführt (nur Sendeanteil).

Datum	X.400 National MB/Anzahl	X.400 International MB/Anzahl	X.400-SMTP-Gateway MB/Anzahl	X.400-BSMTP-GW (DFN-BITNET) MB/Anzahl
5/89	103/21.800	13/9.100	42/10.100	153/15.900
11/89	228/41.100	19/7.000	90/14.500	180/35.700
5/90	282/56.700	41/8.100	112/22.500	457/50.000
6/90	255/51.100	32/6.400	118/23.700	554/57.500
7/90	375/75.000	34/6.900	136/27.100	521/58.000
8/90	292/58.500	35/7.100	146/29.300	410/54.600
9/90	261/52.300	38/7.700	154/30.700	384/56.000
10/90	290/58.000	48/9.600	151/30.100	351/48.000
11/90	314/62.800	50/9.900	144/28.800	500/67.000
12/90	271/54.100	36/7.200	116/23.200	381/52.000
1/91	330/67.925	21/5.900	109/26.732	398/55.341
2/91	379/59.308	88/6.607	105/23.812	396/48.692
3/91	387/77.491	28/7.801		679/83.724

Informations- und Konferenzsystem

Nutzung des DFN-Infosystems:

Monat	Anrufe	abgefragte Dokumente	Dokumente/Sitzung
2/91	1.363	4.543	3,33
3/91	1.203	3.866	3,21
4/91	1.377	4.454	3,23

QOM®-Konferenzsystem

Monat	Anzahl genutzter Konferenzen	Anrufe	Teilnahme an Konferenzen
2/91	38	499	664
3/91	36	636	822
4/91	40	624	911

Momentan gibt es 44 Konferenzen. Die am häufigsten „besuchten“ Konferenzen waren:

- „Electronic Mail Arbeitskreis“ (256 Anrufe)
- „WIN Diskussionsforum“ (218 Anrufe)
- Stellenangebote (110 Anrufe)
- FTAM (87 Anrufe)

Fäch- und organisationspezifische Nutzergruppen und ihre Sprecher:

Bauingenieure:
Prof. Dr. P. J. Pahl, TU Berlin

Betriebsinformatik:
Prof. Dr. H. Krallmann, TU Berlin
Prof. Dr. R. Thomé, Univ. Würzburg

Bibliotheken:
Prof. K.-D. Lehmann,
Deutsche Bibliothek, Frankfurt/M.

Chemische Analytik:
Prof. Dr. P. Ziessow, TU Berlin

EARN:
H. Wöhlbier, TU Braunschweig

Entwurf Integrierter Schaltkreise (E.I.S.):
Pilotprojekt FTAM,
M. Reiß, GMD Birlinghoven

Hochschulverwaltung:
N.N.

Juristen im DFN:
Ch. Riedel, Verein Recht und Information,
Bonn

Kardiologie:
Prof. Dr. G. Rau, RWTH Aachen

Max-Planck-Gesellschaft
Dr. Th. Plesser, MPI für
Ernährungsphysiologie, Dortmund

Seismologen im DFN:
Dr. Manfred Joswig, Ruhr-Universität Bochum

SONETT (Sozialwesen-Fachbereiche):
Prof. Dr. B. Kolleck, Fachhochschule für
Sozialarbeit und Sozialpädagogik Berlin

Sozialwissenschaften:
Dr. Rau, Zentralarchiv für empirische
Sozialforschung Köln

Tierzucht:
Dr. E. Groeneveld,
FAL Braunschweig-Völkenrode

Wirtschaftsforscher im DFN:
Dr. H. Haas, Deutsches Institut für
Wirtschaftsforschung, Berlin

Wissenschaftsjournalisten im DFN:
J. Janik, Bonn

Betriebsforen und Arbeitskreise und ihre Sprecher

E-Mail	N.Klever, BGR Hannover
Directory	O. Wenzel, GMD-Fokus
IP über WIN	C. Kalle, Universität Köln
FTAM	P. Gentz, TU Berlin
WIN	D. Schulze, Universität Münster
Accounting Box	E. Weber, Universität Regensburg, Rechenzentrum
BS2000	K. Szymanski, Universität Düsseldorf, Rechenzentrum
Untervermittlung	D. Schulze, Universität Münster, Rechenzentrum
MVS	W. Vanselow, DLR, Weßling
NOS/VE	F. Elsner, TU Berlin, Rechenzentrum
UNIX	R. Volk, Universität Dortmund, Informatik
VM	J. Brüning, Universität Konstanz, Rechenzentrum
VMS	M. Ress, GMD, Birlinghoven, E.I.S.
AP-Rechner	G. Richter, Universität Münster, Rechenzentrum

Vorstand des DFN-Vereins

Prof. Dr. D. Haupt (Vorsitzender),
RWTH Aachen

Prof. Dr. D. Maaß (stellv. Vorsitzender),
Universität Kaiserslautern

Dipl. Kfm. F. Winkelhage (stellv. Vors.),
GMD, St. Augustin bei Bonn

Weitere Mitglieder des Verwaltungsrats sowie seine ständigen Gäste

Dr. J. Blum, DLR Köln

Dipl. Volkswirt A. E. Eßlinger,
IBM Deutschland GmbH, Stuttgart

Prof. Dr. D. Haupt, RWTH Aachen

Prof. Dr. H.-G. Hegering, Leibniz-RZ München

Dr. H. Hultsch, VAG, Wolfsburg

Prof. Dr. E. Jessen, TU München

Prof. Dr. G. Maess, Universität Rostock

Prof. Dr. H. Pralle, Universität Hannover

Dipl.-Ing. G. Schwichtenberg,
Universität Dortmund

Prof. Dr. N. Szyperski, Köln

Dipl.-Kfm. F. Winkelhage, GMD St. Augustin

Dr. H. Wöhrstein, Digital Equipment, München

Direktor J. Bohm,
Deutsche Bundespost TELEKOM, Bonn

Ministerialdirigent Dr. G. Bopp,
Ministerium für Wissenschaft und Kunst,
Baden-Württemberg, Stuttgart

Ministerialdirigent Dr. D. Fichtner,
Bundesministerium für Bildung und
Wissenschaft

Prof. Dr. K. Ring,
Hochschul-Rektoren-Konferenz

Ministerialrat Dr. K. Rupf, Bundesministerium
für Forschung und Technologie

Ministerialrat Dr. W. Wigge,
Ministerium für Wissenschaft und Forschung,
Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

Technischer Ausschuß

Dr. A. Fazel, Siemens Nixdorf
Informationssysteme AG, München

Prof. Dr. D. Haupt, RWTH Aachen

Prof. Dr. H. G. Hegering, TU München

Prof. Dr. E. Jessen, TU München

MinR. J. Kanzow, DETECON

Dipl.-Ing. Klaus Kemmler, Digital
Equipment GmbH, München

Prof. Dr. D. Maaß, Univ. Kaiserslautern (Vors.)

Dr. K. Roehr, IBM Deutschland GmbH,
Sindelfingen

Dr. B. Mertens, Jülich Forschungszentrum

Prof. Dr. E. Raubold, GMD, Darmstadt

Dipl.-Ing. W. Staudinger,
DBP-TELEKOM-FTZ, Darmstadt

Dr. A. Vogel, BMFT, Bonn

Betriebsausschuß

Dipl.-Math. K. Birkenbihl, GMD

Dr. J. Gassmann, Max-Planck-Institut
f. Plasmaphysik

Dipl.-Math. G. Glas, DLR

Prof. Dr. D. Haupt, RWTH Aachen (Vorsitz)

Dipl.-Math. M. Hebgén, Univ. Heidelberg

Dr. W. Held, Universität Münster

Prof. Dr. H.-G. Hegering, TU München

Dr. P. Hollecsek, Universität Erlangen

Dr. A. Vogel, BMFT, Bonn

Ausschuß für das Projekt Datenkommunikation für Wissenschaftseinrichtungen in den neuen Bundesländern

Prof. Dr. K. Hantzschmann, Univ. Rostock

Prof. Dr. M. Frank, TU Dresden

Dr. W. D. Nowack, I. f. Hochenergiephysik,
Zeuthen

Dipl.-Ing. (FH) G. Gebhard, DBP TELEKOM,
FA1, Nürnberg

Dr. M. Held, Universität Münster

Prof. Dr. D. Haupt, RWTH Aachen (Vorsitz)

Dr. P. Schirmbacher, Humboldt-Universität zu
Berlin

Dipl.-Ing. G. Schwichtenberg, Univ. Dortmund

Dr. A. Vogel, BMFT, Bonn

Geschäftsstelle des DFN-Vereins

Pariser Straße 44, 1000 Berlin 15,
Telefon (030) 88 42 99-22, 23, 24
Telefax (030) 88 42 99-70
Teletex 30 86 351 = DFN
E-Mail (RFC822)
dfn-verein@zpl.dfn.dbp.de
E-Mail (X.400):
s=dfn-verein;ou=zpl;p=dfn;a=dbp;c=de
<WIN-Nr.: 45050130015>

Geschäftsführung und Zentrale Projektleitung

(☎ 88 42 99-)
K. Ullmann: wiss. techn. GF (☎ -22)
Dr. K.-E. Maass: administr. GF (☎ -24)

Entwicklungsaufgaben:

- Hochgeschwindigkeitsdatenkommunikation:
Dr. P. Kaufmann (☎ -32)
- Arbeitsplatzsrechner, Lokale Netzwerke:
Th. Baumgarten (☎ -42)
- Sicherheit in Rechnernetzen:
M. Pattloch (☎ -34)
- Verteilte Anwendungen;
Directories (X.500):
R. Schroeder (☎ -38)
F. Wolf (☎ -33)
- Nutzergruppen im DFN:
M. Rösler-Laß (☎ -31)

Betriebsaufgaben:

- Allgemeine Beratung:
M. Wilhelm (☎ -30)
- X.25-Wissenschaftsnetz WIN:
G. Foest (☎ -36)
H. Ott (☎ -43)
- ERWIN:
G. Friedl (☎ -48)
- IXI:
G. Foest (☎ -36)
M. Wilhelm (☎ -30)
- Einführung DFN-Dienste (Pilot-Vorhaben):
U. Kähler (☎ -35)
- E-Mail:
B. Rieger (☎ -66)
G. v. Siebert (☎ -41)
- IP-Dienste:
K. Leipold (☎ -49)
Dr. J. Rauschenbach (☎ -46)
- Einführung der DFN Dienste
in den neuen Bundesländern:
H.-M. Adler (☎ -39)
Dr. G. Hoffmann (☎ -37)
W. Jaretski (☎ -28)
- DFN-Informationssystem:
G. Foest (☎ -36)

Die Mitglieder des DFN-Vereins

Stand Mai 1991

Der DFN-Verein hat derzeit folgende Mitglieder:

Institutionell oder sonst aus öffentlichen Mitteln geförderte Einrichtungen in Lehre und Forschung

Aachen	Fachhochschule Aachen Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	Frankfurt	Deutsche Bibliothek, Frankfurt Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik u. Biotechnik e. V. (DECHEMA) Fachhochschule Frankfurt am Main Fachinformationszentrum Technik e. V. (FIZ Technik) Kommunales Gebietsrechenzentrum Frankfurt am Main Stadt- und Universitätsbibliothek Frankfurt Universität Frankfurt am Main
Aalen	Fachhochschule Aalen	Freiberg	Bergakademie Freiberg
Augsburg	Fachhochschule Augsburg Universität Augsburg	Freiburg	Universität Freiburg
Bamberg	Universität Bamberg	Fulda	Fachhochschule Fulda
Bayreuth	Universität Bayreuth	Furtwangen	Fachhochschule Furtwangen
Berlin	Akademie der Wissenschaften zu Berlin Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung mbH (BESSY) Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) Deutsches Bibliotheksinstitut (DBI) Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN) Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) Fachhochschule der Deutschen Bundespost Berlin Fachhochschule für Sozialarbeit u. Sozialpädagogik Fachinformationszentrum Chemie GmbH (FIZ Chemie) Freie Universität Berlin (FUB) Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH (HMI) Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik Berlin GmbH (HHI) Hochschule für Ökonomie Berlin Humboldt-Universität zu Berlin Infoexpert GmbH Institut für Informatik und Rechentechneik (IIR) Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB) Landesamt für Elektronische Datenverarbeitung (LED) Staatsbibliothek Preußischer Kulturbesitz Stanford University, Berlin Study Center Technische Fachhochschule Berlin Technische Universität Berlin (TUB) Wissenschaftskolleg zu Berlin	Garching	European Southern Observatory
Bielefeld	Fachhochschule Bielefeld Universität Bielefeld	Geel	Centre Commun de Recherche (CCR), Belgien
Bochum	Universität Bochum	Geesthacht	GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH
Bonn	Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD), St. Augustin bei Bonn Universität Bonn	Genf	Centre Européen de Recherche Nucléaire (CERN)
Braunschweig	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH Physikalisch-Technische Bundesanstalt Technische Universität Braunschweig	Gießen	Fachhochschule Gießen-Friedberg Universität Gießen
Bremen	Hochschule Bremen Universität Bremen	Göttingen	Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH (GwDG)
Bremerhaven	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) Hochschule Bremerhaven	Greifswald	E.-M.-Arndt-Universität, Greifswald
Chemnitz	Technische Universität Chemnitz	Hagen	Fernuniversität – GH Hagen
Clausthal	Technische Universität Clausthal	Halle/Saale	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Coburg	Fachhochschule Coburg	Hamburg	Bundesanstalt für Schifffahrt und Hydrographie (BSH) Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY) Deutsches Klimarechenzentrum GmbH (DKRZ) Fachhochschule Hamburg Germanischer Lloyd Heinrich-Pette-Institut für Experimentelle Virologie und Immunologie Hochschule für Wirtschaft und Politik Technische Universität Hamburg-Harburg Universität der Bundeswehr Universität Hamburg
Cottbus	Hochschule für Bauwesen Cottbus	Hannover	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) Fachhochschule Hannover Hochschule für Musik und Theater Medizinische Hochschule Hannover Universität Hannover Universitätsbibliothek Hannover und Technische Informationsbibliothek (TIB)
Darmstadt	Fachhochschule Darmstadt Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (GSI) Technische Hochschule Darmstadt Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e.V. (ZGDV)	Heidelberg	Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ) European Molecular Biology Laboratory (EMBL) Universität Heidelberg
Detmold	Lippische Landesbibliothek	Heilbronn	Fachhochschule Heilbronn
Dortmund	Fachhochschule Dortmund Universität Dortmund	Hildesheim	Fachhochschule Hildesheim/Holzminde Universität Hildesheim
Dresden	Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ Dresden Technische Universität Dresden	Ilmenau	Technische Hochschule Ilmenau
Düsseldorf	Universität Düsseldorf	Iserlohn	Märkische Fachhochschule
Duisburg	Universität Gesamthochschule Duisburg	Jena	Friedrich-Schiller-Universität Jena
Eichstätt	Katholische Universität Eichstätt	Jülich	Forschungszentrum Jülich GmbH
Erlangen	Bayrisches Forschungszentrum für Wissenbasierte Systeme Universität Erlangen-Nürnberg	Kaiserlautern	Universität Kaiserslautern
Essen	Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung Universität Gesamthochschule Essen	Karlsruhe	Badische Landesbibliothek Karlsruhe Fachhochschule Karlsruhe Fachinformationszentrum Energie, Physik, Mathematik GmbH (FIZ Karlsruhe) Forschungszentrum Informatik an der Universität Karlsruhe Kernforschungszentrum Karlsruhe (KFK) Universität Karlsruhe
		Kassel	Universität Gesamthochschule Kassel
		Kempten	Fachhochschule Kempten
		Kiel	Fachhochschule Kiel Institut für Meereskunde, Kiel Institut für Weltwirtschaft an der Univ. Kiel Universität Kiel
		Köln	Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen e.V. (AIF) Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI)

Köln	Deutsche Sporthochschule Köln Fachhochschule Köln Hochschulbibliothekszenrum des Landes Nordrhein-Westfalen Universität zu Köln
Köthen	Technische Hochschule
Koblenz	Rheinische Landesbibliothek
Konstanz	Fachhochschule Konstanz Universität Konstanz
Kopenhagen	Computer Centre for Research and Education (RECKU)
Krefeld	Fachhochschule Niederrhein
Landshut	Fachhochschule Landshut
Leipzig	Fachschule für Bibliothekare und Buchhändler Handelshochschule Leipzig Karl-Marx-Universität Technische Hochschule Leipzig
Lüneburg	Fachhochschule Nordost Niedersachsen (und Hochschule Lüneburg)
Luxemburg	CRP – Centre Universitaire, Luxembourg
Magdeburg	Medizinische Akademie Technische Universität Magdeburg
Mainz	Erziehungswissenschaftliche Hochschule Rheinland-Pfalz Fachhochschule Rheinland-Pfalz Universität Mainz
Mannheim	Fachhochschule für Technik, Mannheim Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen e. V. (GESIS) Universität Mannheim
Marburg	Universität Marburg
Merseburg	Technische Hochschule Merseburg
Mittweida	Ingenieurhochschule Mittweida
München	Fachhochschule München Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Forschung e. V. (FHG) Generaldirektion der Bayerischen Staatlichen Bibliotheken Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (GSF) Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften Ludwig Maximilian Universität München Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (MPG) Technische Universität München Universität der Bundeswehr München
Münster	Fachhochschule Münster Institut für Angewandte Informatik an der Universität Münster Universität Münster
Nürnberg	Fachhochschule Nürnberg
Offenbach	Deutscher Wetterdienst
Oldenburg	Fachhochschule Oldenburg Universität Oldenburg
Osnabrück	Fachhochschule Osnabrück Universität Osnabrück
Paderborn	Universität Gesamthochschule Paderborn
Passau	Universität Passau
Potsdam	Brandenburgische Landeshochschule
Regensburg	Fachhochschule Regensburg Universität Regensburg
Rosenheim	Fachhochschule Rosenheim
Rostock	Universität Rostock
Rostock-Warnemünde	Hochschule für Seefahrt Warnemünde-Wustrow
Saarbrücken	Internationales Begegnungs- und Forschungszentrum (IBFI) Juristisches Informationssystem für die Bundesrepublik Deutschland (Juris GmbH) Universität des Saarlandes
Siegen	Universität Gesamthochschule Siegen
Speyer	Hochschule für Verwaltungswissenschaften
Stuttgart	Fachhochschule für Bibliothekswesen Universität Hohenheim Universität Stuttgart Württembergische Landesbibliothek

Trier	Universität Trier
Tübingen	Universität Tübingen
Ulm	Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung Universität Ulm
Wachtberg	Forschungsgesellschaft für angewandte Naturwissenschaften e. V., Wachtberg-Werthofen
Weidenbach	Fachhochschule Weihenstephan
Weimar	Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar
Wiesbaden	Fachhochschule Wiesbaden
Wilhelmshaven	Fachhochschule Wilhelmshaven
Witten	Universität Witten/Herdecke
Würzburg	Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt Universität Würzburg
Wuppertal	Universität Gesamthochschule Wuppertal
Zittau	Technische Hochschule Zittau
Zwickau	Technische Hochschule Zwickau

Wirtschaftsunternehmen

ART & COM Forschungs- und Entwicklungszentrum für rechnergestütztes Gestalten und Darstellen e. V., Berlin
Apple Computer GmbH, München
BASF AG, Ludwigshafen
Brüker Analytische Messtechnik GmbH, Rheinstetten
Computer-Communication Networks GmbH (CoCoNet), Düsseldorf
Convex Computer GmbH, Frankfurt am Main
CRAY Research GmbH, München
Daimler Benz AG, Stuttgart
DAKOSY Datenkommunikationssystem GmbH, Hamburg
Danet GmbH, Darmstadt
DATUS Elektronische Informationssysteme GmbH, Würselen
DECUS München e. V.
Digital Equipment GmbH, München
DYNATECH Ges. für Datenverarbeitung mbH, Friedrichsdorf
EDS Electronic Data Systems (Deutschland) GmbH, Rüsselsheim
European Computer Industry Research Centre GmbH, München
Gesellschaft für Technologieförderung und Technologieberatung Duisburg mbH – GTT –
Heise-Datenkommunikations GmbH, Weiterstadt
Hewlett Packard GmbH, Böblingen
High Tech Computerdienste GmbH (HTCO), Freiburg
Hoechst AG, Frankfurt am Main
IBM Deutschland GmbH, Stuttgart
IPO GmbH, Informations-, Patent-, Online-Service, Halle
Kienbaum Unternehmensberatung GmbH, Düsseldorf
netCS Informationstechnik GmbH, Berlin
Northern Telecom GmbH, Frankfurt
PCS GmbH, München
Racal-Milgo GmbH, Neu-Isenburg
Siemens/Nixdorf Informationssysteme AG, Paderborn
Springer-Verlag GmbH & Co. KG, Heidelberg
Stollmann GmbH, Hamburg
SUN Microsystems GmbH, Grasbrunn
TELEMATION, Gesellschaft für Datenübertragung mbH, Kronberg
TRANSFER DATA TEST GmbH, (T. D. T.), Landshut
VARIO-MED-EDV, Obbingen
Volkswagen AG, Wolfsburg

Mitgliedsbeitragssätze

Jedes Mitglied zahlt – abhängig von seinem Status – Mitgliedsbeiträge.
Die Mitgliederversammlung hat folgende Beitragssätze beschlossen:

– Hochschulen und vergleichbare Einrichtungen für Forschung und Lehre	500 DM
– Großforschungseinrichtungen und vergleichbare staatliche Institute für Wissenschaft und Forschung	5.000 DM
– Wirtschaftsunternehmen mit mehr als 100 Mitarbeitern	10.000 DM
mit 20 bis 100 Mitarbeitern	5.000 DM
mit unter 20 Mitarbeitern	2.000 DM

Berichte und Veröffentlichungen des Deutschen Forschungsnetzes (DFN) Publications in DFN

Stand Mai 1991

Diese Biographie ist nach Sachgebieten geordnet. Hierbei werden weniger umfangreiche Veröffentlichungen allgemeiner Art z.B. in Tages- und Wochenzeitungen nicht berücksichtigt. Sie können als Presseecho gesammelt angefordert werden beim „Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes-DFN-Verein e.V., Pariser Straße 44, 1000 Berlin 15, ebenso wie die nachfolgend aufgeführten Veröffentlichungen:

A. Allgemeines

Truß, K.:
Kommunikationsdienste im DFN
– Produktübersicht –
0. Protokollgeneration
DFN-Bericht Nr. 7, März 84 (vergriffen)

Bauerfeld, W., Henken, G.,
Ullmann, K.:
Zur Architektur und zur Spezifikation von Kommunikationssystemen am Beispiel des Projektes „Deutsches Forschungsnetz – DFN“,
In: Angewandte Informatik, Februar 85 (als Manuskript erhältlich)

Deker, U.:
Das Deutsche Forschungsnetz,
In: Bild der Wissenschaft, April 85

Protokollhandbuch DFN, Version II
DFN-Bericht Nr. 23, Mai 85, DM 30,–

Ullmann, K.:
Deutsches Forschungsnetz:
Eine anwendungsorientierte Entwicklung von Kommunikationsdiensten
DIN-A4-Broschüre, Mai 85 (vergriffen)

Communication Services at DFN
Survey of Products
First Protocol Generation,
DFN-Bericht Nr. 34, June 85 (vergriffen)

Kommunikationsdienste im DFN
– Produktübersicht –
1. Protokollgeneration
DFN-Bericht Nr. 27, Juni 85 (vergriffen)

Truß, K.:
An Application Oriented Development Based on OSI Standards,
DFN-Bericht Nr. 29, July 85 (vergriffen)

Johannsen, W., Schulze, J.,
Wolfinger, B.:
Leistungsuntersuchung eines DFN-Gateways mit den Werkzeugen MAOS und MOSAIC,
DFN-Bericht Nr. 36, Februar 86, DM 20,– (vergriffen)

DFN: Deutsches Forschungsnetz
Broschüre, Hrsg: DFN-Verein,
mit Karikaturen von R. Hachfeld
Februar 86 (vergriffen)

DFN-Gesamtprojektplan
Version 3.2
DFN-Bericht Nr. 47, Oktober 86,
DM 10,–

Heigert, J.:
Arbeitsplatzrechner
– Stand der Entwicklung und Einsatzformen im Wissenschaftsbereich –,
DFN-Bericht Nr. 44, Juli 86,
DM 8,– (vergriffen)

Kommunikationsdienste im DFN
– Produktübersicht –
DFN-Bericht Nr. 48, Mai 87
(als Loseblattsammlung erhältlich)
DM 10,–

Bauerfeld, W.:
Arbeitsplatzrechner im Deutschen Forschungsnetz
In: Tagungsband 4. Arbeitstagung über „Beiträge für eine zukunftsweisende Robotertechnik“,
Dezember 87

Bauerfeld, W., Heigert, J.:
Gateways: Struktureller Überblick
In: DATACOM: Teil 1 Oktober 87,
Teil 2 Dezember 87 (vergriffen)

Henken, G.:
Deutsches Forschungsnetz –
An OSI Based Research Network
DIN A4-Faltblatt, Februar 88 (vergriffen)

Das Deutsche Forschungsnetz –
ein offenes Kommunikationssystem
(DFN-Dienstentwicklungen, Verfügbarkeit der Kommunikationsdienste,
vorläufige Preise)
DIN A4-Faltblatt, März 89

In der Zeitschrift des DFN-Vereins „DFN-Mitteilungen“ erschienen folgende Beiträge zu den Sachgebieten:

Knop, J.:
Jobverbund zwischen Hochschulen in Nordrhein-Westfalen
Heft 2, Juni 85

Fuhrmann, St., Ullmann, K.:
European Network Cooperation:
RARE – Focus for Europe
Heft 6, Dezember 86

Carlson, B.:
NORDUNET – Cooperation between five Nations
Heft 7, März 87

Plessner, Th.:
Das DFN in der Max-Planck-Gesellschaft
Heft 7, März 87

Paul, M., Kuntz, W.:
Datennetz in Österreich
Heft 8, März 87

Birkenbihl, K., Mertens, B.:
Der AGF-Verbund – Ein Netz der Großforschungseinrichtungen
Heft 9/10, November 87

Jessen, E.:
DFG-Netzmemorandum:
Hochschulen brauchen mehr Kommunikation
Heft 9/10, November 87

Cooper, R.:
The JANET-Project
Heft 9/10, November 87

Zhao, X.:
OSI Standards in China
Heft 11, März 88

Bauerfeld, W.:
Für und Wider:
TCP/IP im DFN?
Heft 11, März 88

Bauerfeld, W.:
Für und Wider:
OSI statt TCP/IP im DFN
Heft 12, Juni 88

Bell, C. G.:
Für ein amerikanisches Forschungsnetz
Heft 12, Juni 88

Kleinöder, J.:
Auf dem Weg zu OSI
ISODE – wichtige Hilfe
Heft 13/14, Dezember 88

Nederkoorn, B., Neggens, K.:
Networking in the Netherlands
Heft 13/14, Dezember 88

Cornillie-Braun, A., Michau, Ch.:
REUNIR
Heft 15, März 89

Kolendowski, J.:
Das Polnische Forschungsnetz
Heft 17, Oktober 89

Kaufmann, P.:
Entwicklungstendenzen –
ISO-OSI und TCP/IP
Heft 19/20, März 90

„Blick über die Grenzen“
DFN-Treffen mit UdSSR-Experten
Heft 19/20, März 90

Schill, S.:
CSSR-Hoffnung auf die Zukunft
Heft 19/20, März 90

Adler, H.-M.:
DFN-Dienste für die DDR-Wissenschaftler
Heft 21, Juni 90

Sattler, C.:
OSI in der DDR
Heft 21, Juni 90

Kaufmann, P., Ullmann, K.:
Blick über die Grenzen
US-Netze bauen weiter aus
Heft 22/23, November 90

B. Basisdienste des DFN: Dialog, File Transfer Access and Management (FTAM), Remote Job Entry (RJE), Message Handling Systems (MHS)

Conrads, D. Pankoke-Babatz, U.,
Tschichholz, M. Warning, A.,
Kaufmann, P., Speth, R.,
Wallerath, P.:
Funktionalität und Bewertung von
Message Systemen,
DFN-Bericht Nr. 1 April 84 (vergriffen)

Bonacker, K. H.; Pankoke-Babatz, U.,
Santo, H.:
EAN-Bewertung
DFN-Bericht Nr. 20, März 85

Das Message Handling System im DFN
– Spezifikation zur Realisierung –
DFN-Bericht Nr. 28, June 85, DM 20,–
(vergriffen)

Henken, G. Kaufmann, P.:
Konzept und Realisierung des
DFN Message Handling Systems,
DFN-Bericht Nr. 30, August 85
(vergriffen)

Henken, G., Kaufmann, P.:
Concept and Realization of the
DFN Message Handling System,
DFN-Bericht Nr. 35, August 85 (vergriffen)

Study for the Implementation of a File
Transfer for the DFN, based on the
ISO FTAM Standard,
Prepared by DANET for DFN,
DFN-Bericht Nr. 31, September 85
DM 10,–

Schroeder, R.:
DFN-CONCEPTS FOR
FTAM-INTEGRATION,
DFN-Bericht Nr. 32, NORDUNET-
Conference 85, DM 5,–

SNA PAD system
Version 1,
– User's Reference,
DFN-Bericht Nr. 37, May 86, DM 6,–
– Operator's Reference,
DFN-Bericht Nr. 38, May 86, DM 6,–
– Planning and Installation
DFN-Bericht Nr. 39, May 86, DM 6,–
– Messages
DFN-Bericht Nr. 40, May 86, DM 6,–

Eisenbeis, H., Schulz, H.D.:
Das DFN-MHS für UNIX-Systeme
Heft 9/10, November 87
(als Sonderdruck erhältlich)

Henken, G.:
Development and Interconnection of
C.400 Message Handling System
In: Computer Standards & Interfaces,
Februar 88 (vergriffen)

Kaufmann, P.:
Migration of DFN-Message- Handling
Service
In: Computer Networks and
ISDN Systems 13 (1987) 207–211
February 88

Henken, G.:
Mapping of X.400 and
RFC822 Addresses,
In: Computer Networks and ISDN
Systems 13 (1987) 161–164
February 88

Rosenau, M.; Sylvester, P.:
Message Handling für IBM/MVS
In: DFN-Mitteilungen Heft 11, März 88
(als Sonderdruck erhältlich)

Henken, G.:
X.400 Electronic Mail im DFN
DIN A4-Faltblatt, Februar 88 (vergriffen)

Einführung in das
Message Handling System
DFN-EAN V2.2 für DEC/VMS
DFN-Bericht Nr. 57, Oktober 88, DM 7,–

Voruntersuchung über eine Realisierung
eines LAN/WAN-Gateways bei
verbindungslosen LAN-Architekturen
gemäß ENV 41101
DFN-Bericht Nr. 58, November 88
DM 15,–

Preliminary Study about the
Implementation of a LAN/WAN-Gateway
at according to ENV 41101/41102
and TCP/IP
DFN-Bericht Nr. 59, November 88
DM 15,–

Henken, G.:
Drehscheibe für X.400
Funkschau Sonderdruck
Heft 6/89 (vergriffen)

In der Zeitschrift des DFN-Vereins „DFN-Mitteilungen“ erschienen folgende Beiträge zu den Sachgebieten:

Kaufmann, P.:
RARE-Empfehlung: Adressen in X.400
Heft 16, Juni 89

Kaufmann, P.:
Für den MHS-Administrator –
Inseln im X.400 Meer
Heft 17, Oktober 89

Kaufmann, P.:
Message Handling Dienst –
X.400-Dienst der DBP TELEKOM
Heft 19/20, März 90

C. Hochgeschwindigkeits- datennetz

Zur Architektur von Kopplungen von
„Local Area Networks“ und
„Wide Area Networks“ im DFN,
DFN-Bericht Nr. 3, Januar 84, DM 16,–
(vergriffen)

Bauerfeld, W.:
Zur Einbettung von lokalen Netzwerken
im Deutschen Forschungsnetz DFN,
In: Kommunikation in Verteilten
Systemen I;
Informatik-Fachberichte Band 95,
(Hrsg.) Heber, D. u.a.
Springer Verlag Berlin, Heidelberg,
New York, Tokio, S. 527, März 85

Lokale Netze im Deutschen
Forschungsnetz,
Beiträge zum Arbeitstreffen
„LAN im DFN“ vom 4.–5. Juli 85
DFN-Bericht Nr. 43, Juli 85, DM 30,– (vergriffen)

Schnelle Datenkommunikation im DFN;
Beiträge zum Arbeitstreffen am
18. und 19. März 87 in Berlin
DFN-Bericht Nr. 50, April 87, DM 20,–
(vergriffen)

In der Zeitschrift des DFN-Vereins
„DFN-Mitteilungen“ erschienen folgende Beiträge zu den Sachgebieten:

Bauerfeld, W.:
Ein Zusammenschluß von
LAN's und WAN's:
Zur Rolle von lokalen Rechnernetzen
im DFN
Heft 2, Juni 85

Bauerfeld, W.:
Weitverkehr und Nahverkehr:
WAN sucht LAN
Heft 7, März 87

Jessen, E.:
Hochgeschwindigkeitsdatennetz
Aufruf zum Handeln
Heft 22/23, November 90

D. Verteilte Anwendungen

- Maiß, G.:
Graphik-Dienste und Modellierdienste
im Deutschen Forschungsnetz
DFN-Bericht Nr. 17, Mai 85 (vergriffen)
- Scheller, A., Smith, C.:
DAPHNE
Document Application Processing in a
Heterogeneous Network Environment,
DFN-Bericht Nr. 41, April 86, (vergriffen)
- Scheller, A., Smith, C.:
DAPHNE
Document Application Processing in a
Heterogeneous Network Environment,
DFN-Bericht Nr. 51, April 88, DM 10,-
(vergriffen)
- Scheller, A., Smith, C.:
DAPHNE
Document Application Processing in a
Heterogeneous Network Environment,
DFN-Bericht Nr. 60, Dezember 89,
DM 22,-
- Report on the Hermes-meeting of the
DFN Graphics Working Group held on
November 11-15, 85, in Hermes,
Franken, Federal Republic of Germany:
Status Review and Future Plans for
Graphics, Modeling and Dokument
Services in DFN
DFN-Bericht Nr. 46, July 86, DM 8,-
- Standards der Graphik und
Modellierung und deren Verwendung im
Deutschen Forschungsnetz – DFN –,
– Tagungsband –
DFN-Bericht Nr. 49, September 86,
DM 20,-
- Alheit, B., Haag, B., Kuhlmann, H.,
Pandikow, M.:
Beschreibung von Normen in SGML
DFN-Bericht Nr. 55, Februar 89, DM 16,-
- DAPHNE
Vers. 4
DFN-Bericht Nr. 56, April 89, DM 15,-

E. Betrieb des DFN

- Truöl, K.:
Konzept zum Betrieb des DFN
DFN-Bericht Nr. 14, September 84,
DM 7,- (vergriffen)
- Birkenbihl, K.; Kröger, K., Limburger, F.:
Abnahme, Pflege und Wartung
von DFN-Produkten (Version 1.1),
DFN-Bericht Nr. 18, Dezember 84,
DM 6,- (vergriffen)
- Görgen, K., Passlow, H.,
Vieberg, U., Vollmer, S.:
DFN-Protokoll-Testlabor – eine
Übersicht über vorhandene und
geplante Testeinrichtungen im DFN,
DFN-Bericht Nr. 19, Februar 85,
DM 5,- (vergriffen)
- Truöl, K.:
Das DFN-Betriebsmodell
DFN-Bericht Nr. 25, Mai 85, DM 4,-
- Truöl, K.:
Aufbau eines Deutschen
Forschungsnetzes – Stand der
Realisierungen und
Konzepte zum Betrieb –,
GI Fachgespräch über Rechenzentren
Kassel,
DFN-Bericht Nr. 26, Juni 85, DM 4,-
- Bruns, T.; Fetzer, E.:
Kosten und Leistungsrechnung
in Rechnernetzen
DFN-Bericht Nr. 45, Juli 86, DM 18,- (ver-
griffen)
- Datenkommunikation in Lehre
und Forschung
Bedarf der Wissenschaft
und Anforderungen an
die Deutsche Bundespost
DFN-Bericht Nr. 52, August 88

- Internes Arbeitspapier
2. Tagung „Nutzung und Betrieb von
Rechnernetzen“ in Verbindung mit
dem 5. Workshop „Existierende Netze im
deutschen Wissenschaftsbereich“
Universitätsrechenzentrum Ulm
DFN-Bericht Nr. 53, Oktober 88
- Internes Arbeitspapier
3. Fachtagung „Nutzung und
Betrieb von Rechnernetzen“
Universität Mannheim,
DFN-Bericht Nr. 61, September 90
- PRMD-Manager-Handbuch
Handbuch zur Administration privater
Versorgungsbereiche im
DFN-MHS-Verbund, Version 1,
DFN-Bericht Nr. 62, Januar 91
- In der Zeitschrift des DFN-Vereins
„DFN-Mitteilungen“ erschienen fol-
gende Beiträge zu den Sachgebieten:**
- Maass, K.-E.:
Der Einstieg in die Betriebsphase
des DFN
Heft 4, März 86
- Bauerfeld, W., Wilhelm, M.:
Ein eigenes Netz für das DFN?
Heft 5, Juli 86
- Birkenbihl, K. et al:
Zur Integration des Deutschen EARN
in das DFN: Ein Schritt vorwärts
Heft 5, Juli 86
- Birkenbihl, K.:
Die Referenzmaschine: Nötig oder nicht?
Heft 7, März 87
- Birkenbihl, K. et al:
DFN und EARN:
Gemeinsam auf dem Weg zu OSI
Heft 7, März 87
- Vollmer, S.:
Protokolltestlabor:
TESDI prüft Protokolle
Heft 8, Juni 87
- Birkenbihl, K. et al:
EARN/DFN-Migration:
Der Operativplan
Heft 9/10, November 87
- Held, W., et al:
DFN-Betriebskosten;
Zwei Universitäten als Beispiel
Heft 9/10, November 87
- Maass, K.-E.:
Umfrage zur Datenkommunikation:
Standort-Nachteile abbauen,
Heft 13/14, Dezember 88
- Wilhelm, M.:
Umfrage zur Datenkommunikation:
X.25-Netz für die Wissenschaft,
Heft 13/14, Dezember 88
- Aufruf zur Teilnahme:
X.25-Wissenschaftsnetz
des DFN-Vereins im Aufbau
Heft 15, März 89
- Jessen, E.:
Wissenschaft und Kommunikation:
Verteilte DV-Versorgung
für Forschung und Lehre
Heft 15, März 89
- Kähler, U., Wilhelm, M.:
Zugang zu den INTERNETs:
IP-Dienste über das WIN
Heft 21, Juni 90
- Gephard, G.:
X.25-Wissenschaftsnetz
und Blick auf 2 Mbit/s
Heft 22/23, November 90
- Kähler, U., Wilhelm, M.:
Zugang zu den INTERNETs
RIPE-TCP/IP für Europa
Heft 22/23, November 90
- F. Nutzergruppen**
- Ziessow, D.:
Eine Nutzergruppe stellt sich vor:
Chemische Analytik
Heft 2, Mai 85
(als Sonderdruck erhältlich)

- Hoffmann, K., Bauerfeld, W.:
Eine Nutzergruppe stellt sich vor:
Der Entwurf hochintelligenter Schaltungen
Heft 1, Februar 85
- Kokott, Th.:
Eine Nutzergruppe stellt sich vor:
Hochenergiephysik
Heft 3, Oktober 85
- Thome, R.:
Eine Nutzergruppe stellt sich vor:
Ein Verbund von „Unternehmen“
Heft 8, Juni 87
- Kielmann, J.:
Eine Nutzergruppe stellt sich vor:
Kommunikationsnetz
in der Meeresforschung
Heft 9/10, November 87
- Nowacki, H.:
Eine Nutzergruppe stellt sich vor:
Datenaustausch in Schiffsbau
Heft 12, Juni 88
- Vogt, L., Rau, G., Silny, J., Effert, S.:
Eine Nutzergruppe stellt sich vor:
Contra Herzinfarkt
Heft 13/14, Dezember 88
- Pahl, P. J.:
Eine Nutzergruppe stellt sich vor:
Bauingenieure forschen im Verbund
Heft 15, März 89
- Göter, G.:
Eine Nutzergruppe stellt sich vor:
Journalisten am Netz
Heft 16, Juni 89
- Haupt, D.:
Eine Nutzergruppe stellt sich vor:
Digitale Signalverarbeitung
Heft 17, Oktober 89
- Lehmann, K.-D.:
Neue Nutzergruppe konstituiert:
Bibliotheken im DFN
Heft 18, Dezember 89
- Krallmann, H.:
Eine Nutzergruppe stellt sich vor:
Virtueller Betrieb – das IBIS Projekt
Heft 19/20, März 90
- Ress, M., Vierhaus, T.:
Eine Nutzergruppe stellt sich vor:
Im Chip-Fieber
Heft 21, Juni 90
- Joswig, M.:
Eine Nutzergruppe stellt sich vor:
Erdbeben im Netz
Heft 22/23, November 90

G. Directory

- Santo, H., Tschichholz, M.:
VERDI
A Distributed Directory System for
the Deutsches Forschungsnetz,
DFN-Bericht Nr. 42, July 86 (vergriffen)
- Bonacker, K., Tschichholz, M.:
VERDI II
Nutzungshandbuch für das
standardisierte Directory System
X.500 im DFN
DFN-Bericht Nr. 54, Juni 89
- In der Zeitschrift des DFN-Vereins
„DFN-Mitteilungen“ erschienen fol-
gende Beiträge zu den Sachgebieten:**
- Butscher, B.; Santo, H.:
Verteilte Directory-Systeme:
Ein Telefonbuch namens VERDI,
Heft 3, Oktober 85
- Tschichholz, M.:
X.500 Directory im DFN
Heft 15, März 89
- Wenzel, O.:
X.500-Pilotbetrieb im DFN
Heft 19/20, März 90
- Bonacker, K.-H., Tschichholz, M.:
Das DFN-Directory –
Jeder findet jeden
Heft 24, März 1991

- Wenzel, O.:
DFN-Directory – Einsteiger gesucht
Heft 24, März 1991
- Meyer, U.:
Datenschutz und Directory –
Auf Nummer Sicher
Heft 24, März 1991
- Krause, S.:
Zugang zum DFN-Directory –
Rund um die Uhr
Heft 24, März 1991
- Hinrichs, E., Prinz, W.:
Integration von Directory-Daten –
Adressen auf Abruf
Heft 24, März 1991
- Klever, N.:
Directory-Nutzung für Message-Handling-
Steh'n Sie schon drin?
Heft 24, März 1991
- Herzmann, E.:
Directory-Nutzung für File Transfer
Daten gut – alles gut
Heft 24, März 1991

Veranstaltungen

8. und 9. Oktober 1991
Johannesstift Spandau
Berlin

Dreizehnte Betriebstagung des DFN-Vereins

Plenarvorträge, Workshops, Arbeitskreise zum Austausch von Erfahrungen bei der Datenkommunikation im Deutschen Forschungsnetz

Beschränkte Teilnehmerzahl; daher sind Anmeldungen rechtzeitig zu richten an die Geschäftsstelle des DFN-Vereins
z. Hd. Herrn Kähler
Pariser Str. 44
W-1000 Berlin 15
Tel.: (030) 88 42 99-35

14. bis 18. Oktober 1991
Darmstadt

21. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) **„Telekommunikation und multimediale Anwendungen der Informatik“**

Anmeldungen und Informationen:
Technische Hochschule Darmstadt,
FB 20,
Prof. Dr. W. Henhapel
Magdalenenstr. 11c
W-6100 Darmstadt
Tel.: (06151) 16 36 09

3. Dezember 1991
Bonn-Bad Godesberg
Wissenschaftszentrum

19. Mitgliederversammlung des DFN-Vereins

16. bis 19. März 1992
Penta Hotel, München

International Workshop on Advanced Communications and Applications for High Speed Networks

Anfragen sind zu richten an:
Dr. Y.-C. Ip
Siemens AG
Dep. ZFE IS KOM 4
Otto-Hahn-Ring 6
W-8000 München 83
Tel.: (089) 6 36-41997
FAX (089) 6 36-48000