

Heft 35

März 1994

# Inhalt

<b>Grußwort</b>		<b>Hochgeschwindigkeitsnetz</b>	
○ <b>Hans Zehetmair</b>	<b>3</b>	○ <b>Ein Jahr HHR</b>	<b>15</b>
Präsident der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der BR Deutschland		Erfahrungen aus dem Hamburger FDDI-Backbone <i>Dr. Hans-Joachim Mück</i>	
<b>10 Jahre DFN-Verein</b>		<b>Brücke zwischen zwei Welten</b>	
○ <b>Wo wir stehen</b>	<b>4</b>	○ <b>Das X.29/Telnet Gateway des DFN</b>	<b>18</b>
<i>Prof. Dr. D. Maaß, Prof. Dr. H. Pralle, Dipl.-Kfm. F. Winkelhage</i>		<i>Joseph Michl</i>	
○ <b>Geschichte in Bildern</b>	<b>5</b>	<b>DFN-Betriebsstatistik</b>	
<b>Eine Nutzergruppe stellt sich vor</b>		○ Wissenschaftsnetz	<b>20</b>
○ <b>Zugang für alle</b>	<b>6</b>	○ EuropaNET	<b>20</b>
Studierende gründen eine Nutzergruppe im DFN-Verein <i>Jan Ulbrich</i>		○ USA-Konnektivität	<b>20</b>
<b>Pilotprojekt im DFN</b>		<b>DFN-Verein intern</b>	
○ <b>DaWiN - Evolution oder Revolution?</b>	<b>8</b>	○ Ansprechpartner	<b>21</b>
Neue Perspektiven in der studentischen Datenkommunikation <i>Ulrich Hegge</i>		○ Die Mitglieder des DFN-Vereins	<b>22</b>
<b>DE-NIC</b>		○ Veranstaltungen	<b>24</b>
○ <b>Die ersten 100 Tage - ein Statusbericht</b>	<b>10</b>	○ Berichte und Veröffentlichungen des DFN-Vereins	<b>Einlegeblatt</b>
<i>Dipl.-Inf. Sabine Dolderer, Prof. Dr. Gerhard Schneider</i>			
<b>Blick über die Grenzen</b>			
○ <b>DANTE - Europa rückt näher zusammen</b>	<b>12</b>		
Auf dem Weg zu einer europäischen Infrastruktur für die wissenschaftliche Datenkommunikation <i>Dr. Gudrun Quandel</i>			

## Impressum

### Herausgeber

Verein zur Förderung eines Deutschen  
Forschungsnetzes e. V.  
– DFN-Verein –  
Pariser Str. 44, 10707 Berlin  
Tel.: 030/88 42 99-24  
Fax: 030/88 42 99-70

ISSN 0177-6894

### Redaktion

Dr. Gudrun Quandel  
Tel.: 030/88.42.99-42  
E-Mail: [quandel@dfn.X400.de](mailto:quandel@dfn.X400.de)

### Titel

Thomas Lindemer

Foto Seite 9: Thomas Pflaum, Hamburg

### Druck

gnauck + hermenau, Berlin

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



## Grußwort zum 10jährigen Bestehen

Der Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e.V. (DFN-Verein) hat sich in den zehn Jahren seines Bestehens bemerkenswerte Verdienste um die deutsche Wissenschaft erworben. Mit dem Wissenschaftsnetz WiN wurde eine nationale Infrastruktur zur Grundversorgung der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit Datenkommunikationsdiensten geschaffen. Dieses flächendeckende Netz ermöglicht auch den Zugang zu internationalen Netzen und damit eine enge Zusammenarbeit über nationale Grenzen hinweg. Eine herausragende Leistung des DFN-Vereins war die frühzeitige und rasche Einbeziehung der wissenschaftlichen Einrichtungen der neuen Länder in das Wissenschaftsnetz.

Der DFN-Verein ist als Selbsthilfeeinrichtung der Wissenschaft gegründet worden. Er hat es bislang verstanden, dem Versorgungsauftrag seiner Mitglieder bedarfsgerecht und flexibel nachzukommen. Dieser Auftrag muß auch in Zukunft finanziell abgesichert wahrgenommen werden. Neue Finanzierungskonzepte unter Beteiligung der Länder werden zur Zeit geprüft. Die Kultusministerkonferenz unterstützt diese Bestrebungen und verfolgt die laufenden Beratungen in den zuständigen Gremien mit Aufmerksamkeit.

In der Grundsatzerklärung zur "Forschungspolitik und Forschungsförderung aus der Sicht der Länder" hat die Kultusministerkonferenz im Juli 1993 hervorgehoben, daß in Wissenschaft und Forschung zunehmend größere Datenmengen produziert und durch aufwendige Programme verarbeitet werden. Der Transport dieser Daten und Informationen über schnelle Leitungen macht eine optimale Nutzung der auf viele Standorte verteilten Rechenkapazitäten möglich. Die überregionale Vernetzung der Rechenzentren der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen durch diese schnellen Datenleitungen sollte nach Ansicht der Kultusministerkonferenz mit dem Stand der Technik Schritt halten.

Die Kultusministerkonferenz ist deshalb gegenwärtig bemüht, in Abstimmung mit dem Bund zu erreichen, daß der Wissenschaft rasch ein Hochgeschwindigkeitsnetz zu bezahlbaren, international konkurrenzfähigen Preisen zur Verfügung gestellt werden kann. Die Ministerpräsidenten der Länder haben sich hierfür mit Nachdruck ausgesprochen und auf die Rolle der Wissenschaft und Lehre als Wegbereiter für neue, innovative Techniken hingewiesen, die jede moderne Volkswirtschaft dringend benötigt, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Für die Bewältigung der wichtigen Zukunftsaufgaben wünsche ich dem DFN-Verein im Interesse der auf seine Dienstleistungen angewiesenen wissenschaftlichen Gemeinschaft viel Erfolg.

Hans Zehetmair

Präsident der Ständigen Konferenz  
der Kultusminister der Länder  
in der Bundesrepublik Deutschland

## Wo wir stehen



**Prof. Dr. D. Maaß**  
Vorsitzender des Vorstands



**Prof. Dr. H. Pralle**  
stellv. Vorsitzender des Vorstands



**F. Winkelhage**  
stellv. Vorsitzender des Vorstands

Einen „Verbund der Verbünde“ nannte Bundesminister Dr. Heinz Riesenhuber auf der Festveranstaltung anlässlich der Gründung des DFN-Vereins 1984 das Deutsche Forschungsnetz. Damit wurde die Bedeutung dieses „offenen Rechner-, Daten- und Kommunikationsverbundes“ zwischen der Forschung im Hochschul-, außeruniversitären und industriellen Bereich unterstrichen.

Die Möglichkeiten der elektronischen Kommunikation und ihre Bedeutung für den Wissenschaftler wurden in den USA schon zu Beginn der siebziger Jahre erkannt und mit Einrichtung des ARPANET beantwortet. In Deutschland gab es seit 1975 regional begrenzte Versuche, den aufkeimenden Kommunikationsbedürfnissen zu entsprechen. Erinnert sei an den „homogenen TA 440-Verbund“, die „einheitlichen höheren Kommunikationsprotokolle (EHKP)“ oder die „ALWR-Schnittstelle für den heterogenen Rechnerverbund“.

Es gab aber keine Institution, die genügend Akzeptanz und vor allem genügend Mittel besessen hätte, um eine bundesweite Lösung in Gang zu setzen und zu tragen. Glücklicherweise war der Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT) bereit, die Errichtung eines Deutschen Forschungsnetzes finanziell zu fördern. Der Aufbau sollte in Selbsthilfe durch die Wissenschaft erfolgen, damit durch eine enge Verbindung von Anwender und Träger Fehlentwicklungen so früh wie möglich ausgeschlossen werden können. Das Ergebnis der Überlegungen war die Gründung des Vereins, in dem Hochschulen, außeruniversitäre Forschung und Industrie Mitglieder sein sollten. Dieses Konzept hat sich in vollem Umfang bewährt. Aus ursprünglich 11 sind heute 335 Mitglieder geworden. Diese verfolgen das gemeinsame Ziel, das inzwischen errichtete Deutsche Forschungsnetz den rasch wachsenden quantitativen und qualitativen Bedürfnissen entsprechend weiter auszubauen, seinen Betrieb zu organisieren und seine Nutzung zu fördern. An oberster Stelle stehen dabei der Ausbau des Wissenschaftsnetzes zu einem Breitbandnetz und die Anwendung des Netzes auch für die Übermittlung hochsensibler Datenbestände.

### Breitbandkommunikation

Der Bedarf an hoher Übertragungsleistung im Wissenschaftsnetz hat zwei Aspekte:

I. Wachsende Anschlußzahlen bei den Arbeitsplatzrechnern und verstärkte Nutzung eines wachsenden Informationsangebotes durch mehr und mehr Nutzer führen in der Summe zu deutlich breiteren kumulativen Datenströmen - hier wird ein Backbone-Netz mit hoher Leistung benötigt.

II. Größere Systemleistungen von Workstations machen darüber hinaus kooperative Client/Server-Anwendungen mit hoher Einzelanforderung an die Kommunikationsleistung möglich, z.B. verteiltes Rechnen mit Supercomputern, wobei die Visualisierung der Ergebnisse auf entfernten Workstations erfolgt, Zugriffe auf Multimedia-Dokumente in Datenbanken und in elektronischen Bibliotheken, wissenschaftliche Videokonferenzen nach der Art eines rechnergestützten Konsiliums, verteiltes Lehren und Lernen mit Video- und Audiounterstützung, rechnerunterstütztes kooperatives Arbeiten bei der Erstellung von multimedialen Dokumenten. Ein breites Spektrum derartiger Anwendungen soll in den regionalen Testbeds des Deutschen Forschungsnetzes erprobt werden und später allgemein verfügbar sein.

Die für die neuen Anwendungen notwendig werdende Erweiterung des Wissenschaftsnetzes auf 34 bzw. 155 Mbit/s-Übertragungsleistung wird daher eine besondere Kraftanstrengung der im DFN-Verein organisierten wissenschaftlichen Gemeinschaft erfordern.

### Sicherheit im Wissenschaftsnetz

Dem Selbstverständnis der Wissenschaft entsprechend sollen die Regeln für die Inanspruchnahme des Netzes so liberal und einfach wie möglich gehalten sein. Andererseits soll diese wertvolle technische Einrichtung breiten Anwenderschichten einen möglichst großen Nutzen bringen. Dies kann nur erreicht werden, wenn für die Übermittlung sensibler Datenbestände entsprechende Schutzmechanismen angeboten werden können. Der DFN-Verein hat dies früh erkannt und ein Datenschutzprojekt für Anwendungen der Hochschulverwaltungen mit Pilotcharakter gestartet. Er wird sich der Frage der Sicherheit auch in den nächsten Jahren mit großer Sorgfalt widmen. ●

## Gründung des DFN-Vereins



Prof. Dr. Norbert Szyperski (rechts) begrüßt als Vorsitzender des Aufsichtsgremiums des Deutschen Forschungsnetzes (DFN) am 12. Januar 1984 anlässlich der Gründungsversammlung des DFN-Vereins die 11 Gründungsmitglieder: TU Berlin, Universität Hamburg, Universität Karlsruhe, DLR, GMD, HMI, Fraunhofer Gesellschaft, IBM-Deutschland GmbH, Nixdorf Computer AG, Philips-Kommunikationsindustrie und Siemens AG. Neben Prof. Szyperski Prof. Dr. Karl Zander. Er bildete gemeinsam mit Prof. Szyperski und Prof. Dr. Eike Jessen den Gründungsvorstand des DFN-Vereins.

## Unterzeichnung des WiN-Vertrages und der Neufassung des WiN-Vertrages



Am 7. September 1989 setzten in Bonn Prof. Dr. Eike Jessen als Vorsitzender des DFN-Vereins (rechts) und Friedrich Winkelhage als stellvertretender Vorsitzender (Mitte) sowie der Bundesminister für Post- und Telekommunikation, Dr. Christian Schwarz-Schilling (links), ihre Unterschriften unter den Vertrag über Errichtung und Betrieb des Wissenschaftsnetzes, abgekürzt WiN. Bereits zu diesem Zeitpunkt wurde vom DFN-Verein die Frage nach der Einrichtung eines Breitband-Datennetzes für die Wissenschaft an die Post gestellt. Die Frage blieb unbeantwortet.

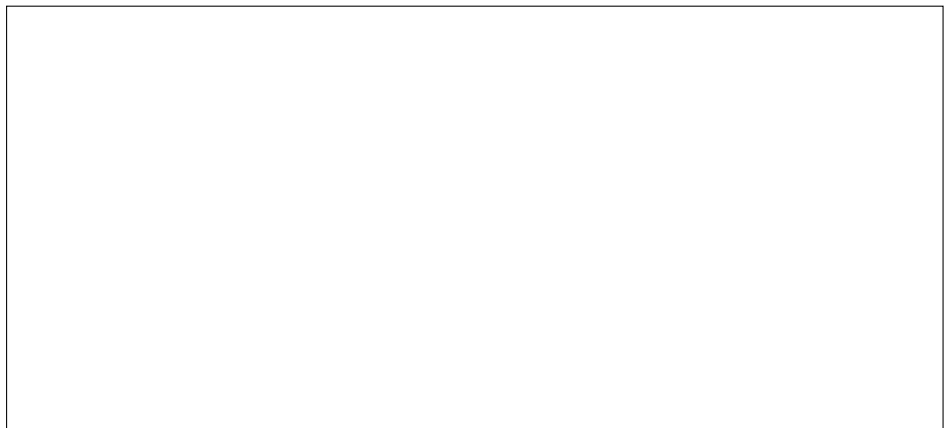


Am 19. August 1992 unterzeichneten Prof. Dr. Dieter Haupt, Vorsitzender des DFN-Vereins, (links) und Dipl.-Ing. Klaus Werner, Präsident der Oberpostdirektion Telekom Berlin (rechts), die Neufassung des "WiN-Vertrages" für die Weiterentwicklung des Wissenschaftsnetzes. Im Rahmen dieses Vertrages stellt die Telekom WiN-Anschlüsse mit der Übertragungsleistung von 2 Mbit/s und einen erweiterten Gesamtdurchsatz von mindestens 400 GByte pro Monat bereit. Im Hintergrund die beiden weiteren Vorstandsmitglieder des DFN-Vereins, Friedrich Winkelhage und Prof. Dr. Dieter Maaß.

## 100. Sitzung des Vorstands



Dr. Peter Fischer-Appelt, Universität Hamburg und Vorsitzender zahlreicher Mitgliederversammlungen des DFN-Vereins, wendet sich nach der zweiten Mitgliederversammlung am 16. November 1984 Herrn Prof. Dr.-Ing. Fritz Rudolf Güntsch (Mitte) und Herrn Dr. Klaus Rupf (links), beide BMFT, zu.



Anlässlich der 100. Vorstandssitzung am 16. März 1993 versammelten sich in Berlin die damaligen und früheren Vorstandsmitglieder des DFN-Vereins zu einer Diskussion über die Weiterentwicklung des Deutschen Forschungsnetzes. Von links nach rechts: Dr. Hagen Hultzsch, im Vorstand 1985 - 1987 (jetzt DBP Telekom, früher GSI, EDS und VW AG), Prof. Dr. Dieter Maaß, seit 1991 (Universität Kaiserslautern), Prof. Dr. Dieter Haupt, 1988 - 1993 (RWTH Aachen), Prof. Dr. Karl Zander, 1984 (HMI Berlin), Prof. Dr. Norbert Szyperski, 1984 - 1987 (jetzt selbständig, früher GMD und Kienzle), Prof. Dr. Eike Jessen, 1984 - 1990 (TU München) und Dipl.-Kfm. Friedrich Winkelhage, seit 1988 (GMD). Nicht auf dem Bild ist Prof. Dr. Helmut Pralle (Universität Hannover), seit 1994 Mitglied des Vorstands.

## Zugang für alle

### Studierende gründen eine Nutzergruppe im DFN

Jan Ulbrich  
Universität Ulm  
Fakultät für Informatik



Revolutionäre Rufe ertönen - wieder - aus den Universitäten: Freier Zugang zu allen Informationen - überall, jederzeit und für jede/n. Nicht länger sollen Informationen wenigen, d.h. Hochschullehrern und Forschern vorbehalten bleiben!

Bei näherem Hinsehen verlieren diese Rufe ihren revolutionären Charakter. Hier geht es nicht um Geheimdaten, nicht um Spezial-Informationen - es geht um den alltäglichen Kampf von Studierenden jeder Fachrichtung, ein normales Studium, im normalen Zeitrahmen zu absolvieren. Ein Ansinnen, das unter den gegenwärtigen ökonomischen und organisatorischen Bedingungen an den Hochschulen quasi revolutionäre Kräfte erforderlich macht.

Daher zielen die Forderungen der Studierenden auf den Kern der Institution Hochschule: Voraussetzung für einen modernen Hochschulbetrieb, der Mitarbeitern und Studierenden optimale Bedingungen liefert, ist eine Kommunikationsinfrastruktur, die ohne lokale und nationale Grenzen, ohne Unterscheidung von Personen und Hierarchien, Zugang zu weltweit verteilten Informationen ermöglicht. Dies ist ohne spezielle Datennetze nicht mehr vorstellbar.

### Interessenvertretung

Die DFN Nutzergruppe Studierende wurde im Herbst 1992 als Vertretung der Netzwerkbelange aller Studierenden an deutschen Hochschulen gegründet. Als Nachfolger eines an der Universität Münster mit Unterstützung des DFN-Verein durchgeführten Pilotprojektes tritt sie für die freie Datenkommunikation der Studierenden ein.

Nahezu jede Hochschule in Deutschland und jede größere Forschungseinrichtung ist an das WiN angeschlossen. Damit ist die Kommunikation innerhalb Deutschlands untereinander uneingeschränkt möglich. Spezielle Mehrwertdienste, wie das WiN ebenfalls vom DFN-Verein angeboten, machen eine uneingeschränkte Teilnahme am internationalen Datenverbund möglich: über Internet, zum X.400-Nachrichtenverbund und zum EARN/Bitnet. Dazu kommen Gateway-Dienste für Electronic Mail und Dialog.

Von jeder Hochschule in Deutschland aus kann im Prinzip jeder Nutzer weltweit kommunizieren, Informationen austauschen und recherchieren - eine entscheidende Voraussetzung für ein modernes Studium mit Perspektiven im späteren Berufsleben.

### Mail-Adresse statt Immatrikulations-Nummer

Jeder Studierende sollte mit dem Eintritt in die Hochschule eine für sein ganzes Studium eindeutige Mail-Adresse erhalten sowie eine Zugangsberechtigung auf einen Rechner, von dem aus Netzwerkdienste wie elektronische Zeitung, Software- und Informations-Archive oder elektronische Diskussionsforen zur Verfügung stehen.

Der Einsatz elektronischer Informationssysteme in den allgemeinen Hochschulbetrieb, z.B. Studienberatung, Veranstaltungspläne, Klausurtermine, Öffnungs- und Schließzeiten etc., macht nicht nur die einzelne Information aktueller und die Aufbereitung und Verbreitung weniger aufwendig. Ein entscheidender Effekt ist die Demonstration sinnvoller Anwendungen und das Einüben in einen "Alltagsgebrauch" elektronischer Kommunikation.

Entsprechend kann in Bibliotheken und Fachinformationszentren lokal, national und international recherchiert werden, aktuell, ohne Zeitverlust, umfassender. Studienzeiten verkürzen sich, hochschulinterne Einrichtungen werden entlastet, die Qualität des Studiums wird gesteigert.

### Zulassung als Nutzer

"Unbegründeter" Zugang nennen viele Hochschulen den "freien" Zugang zu Datennetzen und Nutzungsmöglichkeiten. Hochschulverwaltung und Rechenzentren befürchten bei breiter Öffnung der Netz-Infrastruktur die Zunahme des Verwaltungsaufwandes, Verschärfung der Sicherheitsfragen im Netz und letztendlich eine Zunahme unkontrollierbarer Kosten.

Die Nutzergruppe Studierende sieht hinter diesen Bedenken lediglich Informationsdefizite. Positive Beispiele, wie beim DaWiN-Projekt in Münster, haben diese Bedenken weitgehend zerstreut.

Wesentlich hartnäckiger kann sich die „politische“ Diskussion halten: Sind Studierende Hochschulangehörige wie alle anderen auch? Und steht ihnen damit die Hochschul-Infrastruktur selbstverständlich zur Verfügung?

## Daten-Führerschein

Viele Studierende, vor allem aus nicht-naturwissenschaftlichen Fachgebieten, absolvieren auch heute noch ihr Studium ohne elektronische Unterstützung - durchaus mit Erfolg. Die gesellschaftliche Realität holt sie jedoch spätestens im Berufsleben wieder ein: Die Kids sind den Pädagogen um Generationen voraus. Selbst Kunsthistoriker und Völkerkundler können ihr Fachgebiet ohne internationalen Datenaustausch über Netze nicht mehr adäquat vertreten: EG geförderte Projekte, wie RAMA bei den europäischen Museen, fördern und fordern die Bereitstellung und Nutzung international elektronisch zur Verfügung stehender Informationen.

Die Verantwortung der Hochschulen, Studierende auf ein derart geprägtes Berufsleben vorzubereiten, muß innerhalb der Fächer, aber auch übergreifend wahrgenommen werden.

Der sinnvolle Umgang mit den Möglichkeiten der Datenkommunikation wird nur selten systematisch gelehrt. Analog zu Einführungen in die Nutzung der Universitätsbibliothek muß es konsequent Einführungsveranstaltungen für die Nutzung von elektronischen Informationssystemen, E-Mail und internationaler Datenbankrecherche geben. Anders als bei den Bibliotheken, wo die Informationsquelle Buch bekannt und nur der Zugang zu und der Umgang mit dieser Quelle erklärungs-

bedürftig ist, kann nicht von einem allgemeinen Wissen über das Wesen elektronischer Information ausgegangen werden. Die aktive Forderung nach Nutzungsmöglichkeiten geht zunächst also nur von wenigen Informierten aus.

Und: Die immer noch unkomfortablen Oberflächen der eingesetzten Software wirken vor allem auf Nicht-Informatiker eher abschreckend.

Dazu kommt, daß die derzeitige Organisations- und Kostenstruktur der öffentlichen Netze einen Zugang für Studierende vom Arbeitsplatz zuhause, über Modem oder Standleitung, nicht sinnvoll zuläßt. Die Nutzergruppe Studierende hat unter Beteiligung der Universität Ulm, des Studentenwerkes und dem Bauträger damit begonnen, ein Studentenwohnheim mit dem Rechenzentrum der Universität zu verbinden. Rund 200 Studenten haben über zwei Jahre kostenlosen Zugang zum Netz der Universität Ulm.

## Unterstützung

Die DFN Nutzergruppe Studierende bietet allen Studierenden folgende Unterstützung an:

- Bildung lokaler Arbeitsgruppen, die individuelle Aktivitäten zusammenführen und koordinieren;
- Erfahrungsaustausch der lokalen Arbeitsgruppen;
- Benennung eines lokalen Ansprechpartners;
- Bereitstellung eines kompetenten Gremiums bei Gesprächen und Verhandlungen mit der Hochschule;
- Unmittelbarer Kontakt mit dem DFN-Verein;
- Erarbeitung von Soft- und Hardware-Anforderungen, um die Nutzung zu erleichtern;
- Unterstützung bei der Erstellung studentischer Medien mit elektronischem Zugang;
- Unterstützung beim Aufbau von Informationssystemen;
- Bereitstellung von Material für Informationsschriften und Vorträge;
- Sammlung aller Aktivitäten von Studierenden an Hochschulen Deutschlands;
- gezielte Öffentlichkeitsarbeit. ●

## Rechenzentrum als Partner

Studierenden kommt bei der Verbreitung der Kommunikation in der Universität, und zwar sowohl in den Fachbereichen als auch in der Universitätsverwaltung, eine Multiplikator-Rolle zu. Sie wirken später weiter in Betrieben, Behörden und Schulen, wenn sie die Universität verlassen haben. (...)

Wenn ein Universitätsrechenzentrum die Kommunikation für Studierende freigeben möchte, einzelne Hochschullehrer oder Fachbereichsvertreter aber Bedenken haben, die Finanzierungsverantwortung zu übernehmen, so sollte es dem RZ-Leiter möglich sein, ein DaWiN-Projekt einzurichten, das unter seiner eigenen Finanzierungsverantwortung steht. Ich kann mir nicht vorstellen, daß Gremien oder andere Wissenschaftler dies ernsthaft kritisieren. Ich würde mir wünschen, daß alle Hochschulen in Deutschland möglichst schnell DaWiN einführen. Die Studierenden wollen dies. Wir wissen es aus zahlreichen Gesprächen mit Kommilitonen anderer Hochschulen. In denjenigen Hochschulen, in denen die Freigabe der Kommunikation noch abwartend verzögert wird, werden oftmals die Rechenzentren als vermeintlich Verantwortliche heftig attackiert. Sie haben es vermutlich noch nicht immer gemerkt. Meinen Kollegen empfehle ich daher dringend, sich nicht zu verschließen, sondern fördernd zu wirken.

*Auszug aus dem Vortrag „DaWiN bringt DV voran“ von Dr. Wilhelm Held, Leiter des Rechenzentrums der Westfälischen-Wilhelms-Universität Münster anlässlich einer Festveranstaltung am 2.12.1993 in Münster.*

*DaWiN ist der Name eines Pilotprojektes „Datenkommunikation für Studierende im WiN“ an der Universität Münster.*

## Kontakt

Jan Ulbrich  
Universität Ulm  
Fakultät für Informatik  
Abt. Verteilte Systeme  
Oberer Eselsberg  
89081 Ulm

Telefon: (0731) 502-41 40  
Fax: (0731) 502-42 42

E-mail: [ulbrich@informatik.uni-ulm.de](mailto:ulbrich@informatik.uni-ulm.de)

# DaWiN - Evolution oder Revolution?

## Neue Perspektiven in der studentischen Datenkommunikation

Ulrich Hegge  
Universität Münster



Zum Start 1992: "Zur Zeit nutzen bereits weit über 100 Teilnehmer das DaWiN-Angebot, die Zahl erhöht sich sehr schnell." Dies war eine zufriedene Meldung über das DaWiN-Projekt (Datenkommunikation für Studierende im WiN) an der Universität Münster.

Inzwischen ist das Pilotprojekt beendet, die Zahl der Nutzer hat sich mehr als verzehnfacht, Tendenz steigend. Die Nutzung des WiN durch Studierende ist in den Regelbetrieb übergegangen. Alle Beteiligten sind mit dem Verlauf und den Erfahrungen zufrieden.

Finanziert wurde das Projekt vom Land Nordrhein-Westfalen, dem Rechenzentrum und der Universität Münster. Die konzeptionelle und technische Unterstützung durch den DFN-Verein verlieh dem studentischen Projekt den notwendigen fachlichen Hintergrund und "seriösen" Rahmen.

### Wie alles begann

Auf einem Workshop, den 1990 der DFN-Verein und das Rechenzentrum der Westfälischen-Wilhelms-Universität in Münster zum Thema "Wissenschaftsnetz" veranstalteten, wurde die Idee geboren: Unter Nutzung und Ausbau der vorhandenen Mittel, CIP-Pool und Netzinfrastruktur, sollte wissenschaftliche Datenkommunikation allen Studierenden an der Uni Münster zugänglich gemacht werden.

Für viele Studierende ist die Informationserlangung und -verwertung zentraler Bestandteil des akademischen Lebens. Doch es ist sehr wahrscheinlich, daß Studierende, vorallem nicht-naturwissenschaftlicher Fächer, während des gesamten Studiums nichts von der Existenz der wissenschaftlichen Datennetze erfahren und damit auch nichts von dem gigantischen Informationspotential, das hier zugänglich wird.

### Infrastruktur

Die optimale technische Voraussetzung zur Teilnahme an DaWiN war und ist der PC zuhause. Mit zusätzlichem Modem kann sich jeder Studierende über die Telefonleitung zum Rechenzentrum der Uni Münster durchschalten - zum Ortstarif. Alles weitere, auch die Kosten, läuft dann

(z.Zt.) über die bereits vorhandenen Leitungen der Universität:

- Elektronische Verbindungen zu Bibliotheken und Fachinformationsanbietern in Deutschland, Europa bis in die USA (z.B. Library of Congress);
- Kommunikation mit lokalen Campus-Informationsanbietern, z.B. über das Informationssystem „inform“, das bereits vorher als Info-System des Rechenzentrums geplant war und im Rahmen des Projektes auf- und ausgebaut wurde.

Wer keinen PC zuhause hat, nutzt die, im Rahmen des CIP-Pool angebotenen PC-Arbeitsplätze (in Münster rund 3000).

### Wie war's denn nun?

Für alle Skeptiker vorweg: Während der Laufzeit von DaWiN traten keine Probleme auf, die einen Übergang vom Projektbetrieb in einen Regelbetrieb verzögert oder gar verhindert hätten. Im Gegenteil: Gerade Probleme, die beim Regelbetrieb aufgetreten wären, wurden bereits vorab erkannt und behoben. Dabei war die Anzahl der Teilnehmer gerade groß genug, um die Bedingungen eines Regelbetriebes zu erahnen, gerade überschaubar klein genug, um auftretende Probleme möglichst rasch zu beheben.

### Probleme waren überwiegend technischer Art

- Der Zugang von außen über Modem brachte einigen Programmen Schwierigkeiten bei der Verwaltung der Nutzer.
- Die Ausstattung der studentischen Arbeitsplätze, vor allem die Heimarbeitsplätze, war oftmals völlig unzureichend. Aus den Erfahrungen konnten hier Anforderungen formuliert werden.

### Kontakt

DaWiN Projektgruppe  
Westfälische-Wilhelms-Universität  
Einsteinstraße 60  
48149 Münster

Telefon: (0251) 83-84 26  
Fax: (0251) 83-83 45

E-mail: dawin@uni-muenster.de



- Die zur Verfügung stehende Software bereitete gerade Nicht-Informatikern große Probleme; hier kann nur eine verbesserte Benutzeroberfläche zu höherer Akzeptanz und gleichzeitiger Fehlervermeidung führen.

Keine Probleme gab es jedoch dort, wo Skeptiker die größten Befürchtungen hatten:

- Die Betriebssicherheit im Netz durch den "unkontrollierten" und anwachsenden Zugang durch Studenten war in keinem Fall gefährdet. Ein Netzausfall oder Zugangs- und Nutzungsprobleme für andere Netz-Nutzer traten nicht auf.
- Der Mißbrauch der von DaWiN angebotenen Dienste, immerhin umfaßte dies u.a. die komplette Internet-Palette, konnte nicht festgestellt werden.
- Die Zusammenarbeit mit dem Rechenzentrum der Westfälischen-Wilhelms-Universität war optimal und von Neugier und Interesse auf beiden Seiten geprägt. Die anfallende zusätzliche Arbeit durch den Pilotversuch konnte in der Regelarbeitszeit von Mitarbeitern des RZ geleistet werden.

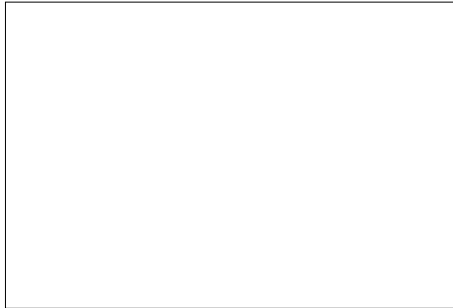
## DaWiN war längst fällig!

DaWiN ist im Prinzip nicht mehr als die längst überfällige Antwort auf eine generelle Entwicklung:

Neben die projektbezogene Anwendung lokaler oder zentraler Rechneranlagen sind neue Dienste getreten, die generell dem Informationsaustausch und der Informationsbeschaffung aus Informationsservern vom Arbeitsplatz aus dienen. Diese Dienste sind nicht mehr ausschließlich speziellen wissenschaftlichen Aufgaben zuzuordnen, die Diensteanbieter bieten sie jedem an, der sie erreichen kann.

Mit Unterstützung der DaWiN-Projektgruppe haben sich inzwischen 24 Stellen als ständige Anbieter etabliert. Diese hatten Ende 1993 1.100 Informationen (160.000 Zeilen oder 7 Mio. Zeichen) eingespielt. Zum Teil werden diese Informationen täglich aktualisiert. Obwohl bei weitem nicht alle Aufrufe protokolliert werden, konnten bis zum 4. Januar 1994 45.487 Anfragen gezählt werden.

Lokale Informationsanbieter konnten sich mit ihren Informationsangeboten etablieren: Studienberatung und -verwaltung,



*Wer keinen PC mit Modem zur Datenübertragung zuhause hat, nutzt die im Rahmen des CIP-Pools angebotenen PC-Arbeitsplätze. Damit steht jedem Studierenden die Welt der elektronischen Datenkommunikation offen.*

Veranstaltungskalender, Pressemitteilungen, Förderprogramme, Hinweise und Informationen aus Universitätsbibliothek und Rechenzentrum, Interessantes aus CIP-Pools und Fachschaften, der Personalrat bietet freie Stellen über DaWiN an, Projekte, z.B. mit den Baltischen Staaten, werden dokumentiert.

Und einem weiteren Bedürfnis der modernen Gesellschaft trägt DaWiN Rechnung: Der Zugang zu weltweit verteilten Informationen macht neue individuelle Zeitstrukturen notwendig. Rund um die Uhr werden die Anschlüsse ständig genutzt und sind oft sogar voll ausgelastet. Dieses Problem hat das Rechenzentrum erkannt und entsprechend mehr Einwahlmöglichkeiten zur Verfügung gestellt.

Erkennbar ist auch die starke Tendenz von Studierenden, zu "unmöglichen" Zeiten aktiv zu sein und dann auch die Datenkommunikation zu nutzen. Richtig vorbereitete und eingerichtete heimische Arbeitsplätze für Studierende können mit reger Nutzung rechnen.

## Evolution - Revolution?

Technisch gesehen ist DaWiN sicherlich ein Paradebeispiel für Evolution. Nach und nach kristallisieren sich Probleme heraus, die ebenso kontinuierlich behoben werden. Vom "politischen" Standpunkt her war DaWiN schon eher revolutionär. Erstmals wurde mit offizieller Unterstützung der offene Zugang zur wissenschaftlichen Datenkommunikation in großem Umfang erfolgreich erprobt. Hier gibt es keinen Schritt mehr zurück! ●

## DaWiN - Was nun?

Will man den bisherigen erfolgreichen Pilotdienst wesentlich erweitern oder gar einen Regeldienst für alle interessierten Studenten einführen, gibt es eine Reihe von Aspekten zu beachten.

- Die Anzahl der Anschlüsse des Hochschulnetzes an das öffentliche Telefonnetz muß wesentlich erweitert und in der Übertragungsleistung der Wege verbessert werden. Wenn nur etwa 20% der ca. 50.000 Studierenden der Universität Münster das System nutzen wollen, so benötigen 10.000 Außenteilnehmer sicherlich ca. 100 - 200 Telefonanschlüsse.
- Die innerhalb des Hochschulnetzes übertragenen Datenmengen verlangen eine Verstärkung der internen Datenwege. Das Datenaufkommen wird sich, bezogen auf den ohnehin vorhandenen und steigenden wissenschaftlichen Datenverkehr, verdoppeln und verdreifachen.
- Die hochschulinternen Informationsserver müssen entsprechend verstärkt werden, wenn die Dienstegüte gesichert werden soll. Besonders Server mit allgemeiner Information über lokale Verhältnisse (z.B. Vorlesungsverzeichnisse) müssen besonders leistungsstark sein bzw. leistungsstark eingebunden werden.
- Wichtig ist das rechtzeitige Erkennen organisatorischer und rechtlicher Probleme, m. E. ist die Übernahme des Personalverzeichnisses oder Vorlesungsverzeichnisses mit nicht auszuschließendem öffentlichen Zugang ein datenschutzrechtlich relevanter Vorgang.
- Die insgesamt verstärkte Inanspruchnahme des WiN, selbst bei nicht individuell kostenpflichtigen Diensten wie Nutzung von Fachinformationssystemen, führt zu höheren WiN-Kosten der Hochschule; dies gilt insbesondere bei der Inanspruchnahme europäischer oder USA-orientierter Verbindungswege.

*Auszug aus einem Vortrag von Prof. Dr. Dieter Haupt anlässlich einer Festversammlung in Münster am 2. Dezember 1993.*

# Die ersten 100 Tage - ein Statusbericht

Dipl.-Inf. Sabine Dolderer  
Prof. Dr. Gerhard Schneider  
Universität Karlsruhe  
Rechenzentrum



*Das Rechenzentrum der Universität in Karlsruhe betreibt seit Januar 1994 das Deutsche Network Information Center (DE-NIC) und verwaltet damit die Deutsche Internet-Domain DE.*

Zu Beginn der Internet-Ära fand die komplette Administration und Verwaltung beim DDN/NIC in den USA statt. Viele Dokumentationen des Netzes verweisen immer noch direkt auf diese Einrichtung.

Denselben Weg ging man bei der Vergabe von Namen für Adreßräume, sog. Domain-Namen. Zuerst gab es beispielsweise nur die ursprünglichen amerikanischen top level domains edu, com, mil... Man findet interessanterweise auch heute noch im internationalen Domain-Namensystem eine Domain bonn.edu. - gemeint ist die Universität Bonn. Später kamen zweibuchstabile Länderkürzel, wie sie in ISO-3166 definiert sind, hinzu, so zum Beispiel die Domain DE für Deutschland.

Da das Wachstum des Internets selbst waghalsige Prognosen übertraf, wurden als nächster Schritt Teile der Verantwortung und Administration delegiert.

## Interessenverband DE-NIC

In den Anfängen des deutschen Internets wurden die DE-NIC Dienste weitgehend ehrenamtlich vom Informatikfachbereich der Universität Dortmund - insbesondere von Rüdiger Volk - erbracht. Als der Fachbereich sich aufgrund der Menge der anfallenden Arbeit zu einer Fortsetzung der Dienstleistung nicht mehr in der Lage sah, gründete sich der Interessenverband DE-NIC (kurz IV-DE-NIC). Mitglieder in diesem Konsortium sind gegenwärtig die drei in Deutschland vertretenen Anbieter von Internet-Diensten DFN-Verein, EUnet Deutschland GmbH und NTG/XLink sowie ein Vertreter der Deutschen Interessengemeinschaft Internet e.V., kurz DIGI, mit beratender Stimme. Zweck des Interessenverbandes ist es, den Betrieb des Deutschen Network Information Centers sicherzustellen. Der Interessenverband schrieb den Betrieb des DE-NIC Mitte 1993 aus; den Zuschlag erhielt die Universität Karlsruhe.

Dem Interessenverbund DE-NIC können weitere IP-Anbieter beitreten. Diese auf ei-

ne möglichst breite Basis ausgerichtete Organisationsstruktur stieß auch international auf eine sehr positive Resonanz.

## Domain-Verwaltung

Eine zentrale Aufgabe des DE-NIC ist die Verwaltung der top level domain DE sowie der Betrieb des deutschen Primary Name-servers. Hierbei fallen neben der Delegation und Vergabe neuer Domains unterhalb von DE noch etliche Aufgaben im Bereich der Wartung dieses Servers an: z.B. die Überwachung bereits delegierter Zonen auf Konsistenz und Korrektheit. In Zukunft werden speziell in diesem Bereich noch mehr Automatisierungs- und Überwachungswerkzeuge eingesetzt, um Fehlerfälle schneller erkennen und beheben zu können. Natürlich ist das DE-NIC auch jetzt bereits in das Netzwerkmanagementsystem des Karlsruher Rechenzentrums integriert. Dadurch ist eine ständige Überwachung der Funktionen während der Dienstzeiten (werktags 6:00-22:00 Uhr) sichergestellt.

Wir setzen im Betrieb des DE-NIC drei Sun SparcStation 10 ein. Diese Hardware ist im Kommunikationsbereich weltweit Standard; viele Probleme, die durch unterschiedliche Hardwareumgebungen entstehen, treten so erst gar nicht auf. Die Rechner befinden sich wie auch der Vektorrechner SNI S600/20 im "Hochsicherheits-trakt" des Rechenzentrums. Sie sind dort an ein eigenes, vom Campusnetz unabhängiges Class-C-Netz angeschlossen. Dies bedeutet, daß sie vor Einwirkungen von außen sicher sind und in Ausnahmefällen mit Notstrom versorgt werden. Weitere Komponenten im Karlsruher Ausfallkonzept sind zwei unabhängige Anschlüsse für das DE-NIC-Netz, ein zweiter Rechner, der zu jeder Zeit mit allen notwendigen Daten als Backup verfügbar ist, sowie tägliche, automatische Datensicherung auf dem Comporex Bandkassetten-Archivsystem des Rechenzentrums.

## IP-Nummernvergabe

Die Internet-Nummernvergabe wurde von der IANA (Internet Assigned Numbers Authority) an drei Organisationen delegiert. Diese sind autorisiert, die Vergabe der IP-Nummern an Unterorganisationen zu übertragen. Es handelt sich im einzelnen

## DE-NIC

Das Internet ist ein weltweites Datenetz auf Basis der TCP/IP-Protokolle. Häufig genutzte Dienste sind Electronic Mail (SMTP), Dateiübertragung (FTP) und das Konferenzsystem NetNews. An das Internet angeschlossen sind derzeit über 10 Mio. Teilnehmer, die zu einem großen Teil aus Wissenschaft und Forschung kommen.

Das Internet gliedert sich in verschiedene Bereiche (Domains), für die eine zentrale Verwaltung durch ein nationales Network Information Center (NIC) vorgesehen ist. Wichtige Aufgaben des Network Information Center sind die Registrierung von Nutzern einschließlich der Vergabe von Netzwerkadressen, die Bereitstellung von Informationen für die Verwalter der angeschlossenen Systeme, die Mitarbeit in der europäischen Arbeitsgruppe RIPE (Réseaux IP Européens) sowie die Unterstützung der Anbieter von Internet-Diensten.

für den amerikanischen Raum um das InterNIC, für den europäischen Raum um das RIPE/NCC mit Sitz in Amsterdam und für die asiatischen Länder um das APNIC mit Sitz in Japan.

Das RIPE/NCC delegiert Teile der IP-Nummernvergabe an Organisationen in den einzelnen europäischen Ländern. Solche Organisationen sind Anbieter von IP-Diensten, die die Nummernbereiche an ihre Kunden weitergeben, sowie, bei Anforderungen von nicht Provider-gebundenen Kunden bzw. auch bei Bedarf großer Blöcke, nationale Registraturen. Dieser Dienst des „Registry of Last Resort“ wird für Deutschland vom DE-NIC in Karlsruhe erbracht. Alle Registraturen sind bei der Vergabe von IP-Nummern zwingend an das RFC 1466 „Guidelines for Management of IP Address Space“ gebunden.

Da Internet-Nummern inzwischen immer knapper werden, kommt es umso mehr darauf an, den noch verfügbaren Adreßraum möglichst ökonomisch einzusetzen.

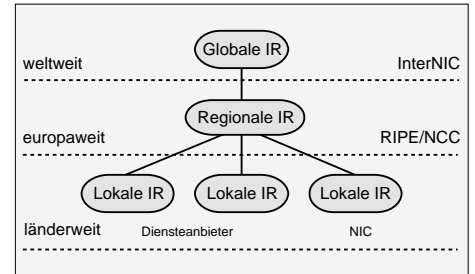
Class-A-Adressen werden inzwischen nicht mehr vergeben. Bei der Vergabe von Class-B-Adressen entstehen die größten

Engpässe. Die Nachfrage bei diesen Adressen ist sehr groß, da sie bei Netzen mit mehr als 254 Knoten eine sehr flexible Gestaltung des Netzes zulassen. Dies ist auch genau der Grund für die sich abzeichnende Knappheit. Von den verfügbaren 16363 Class-B-Adressen sind bisher schon ca. 50% des verfügbaren Adreßraums vergeben. Im Gegensatz dazu sind die Class-C-Adressen im Moment erst zu ca. 3% ausgeschöpft. Hier liegen also noch Reserven.

Ein Weg, das Ziel, also eine möglichst optimale Ausnutzung des vorhandenen Adreßraums zu erreichen, ist die Aufweichung der bisher fest verdrahteten Struktur der Einteilung der IP-Adressen in Blöcke starrer Größe, entsprechend Class-A-, Class-B-, Class-C-Adressen. Da das größte Problem der Mangel an geeignetem Adreßraum für mittelgroße Unternehmen ist, bestand einer der ersten Ansätze darin, den Bedarf für Netze dieser Größe über mehrere aufeinanderfolgende Class-C-Netze abzudecken. Diese Blöcke können dabei gemäß RFC 1518 und RFC 1519 in Subnetze variabler Größe aufgeteilt werden. Ähnliches gilt natürlich auch für kleinste Netze. Zur Zeit werden Überlegungen in die Richtung angestellt, daß Provider für ihre Kunden mit kleinem Bedarf aus eigenen Class-C-Adressen Subnetze vorhalten und vergeben.

Eine weitere sehr interessante Lösung manches Adreßproblems hat sich ergeben, falls eine Organisation lediglich wenige Teilbereiche ihres gesamten internen Netzwerkes an das Internet anschließen möchte. Dies kommt vor allem bei Firmen sehr häufig vor. Die Motivation für diese Maßnahme sind häufig Sicherheitsüberlegungen, wie zum Beispiel die Einrichtung von Firewalls. Für diesen Fall gibt es eine Reihe IP-Adressen, die nur für den lokalen Gebrauch innerhalb einer Organisation vorgesehen sind. Als Brücke in die internationale IP-Welt dienen dann ein oder mehrere offiziell zugewiesene Adressen. Diese ausschließlich lokal verwendeten Adressen können aber weltweit beliebig oft benutzt werden. Für diese Zwecke sind im Moment die folgenden IP-Adressen von der IANA reserviert:

10.0.0.0 - 10.255.255.255  
172.16.0.0 - 172.31.255.255  
192.168.0.0 - 192.168.255.255



Verantwortlichkeiten im Internet.  
Quelle, angelehnt an: RIPE-107  
IR = Internet Registratur

Eine genaue Beschreibung über die Nutzung und die Anwendung dieser lokalen IP-Nummern findet sich im RFC 1597. Alle RFC's gibt es übrigens auch auf [ftp.nic.de/pub/doc/rfc](http://ftp.nic.de/pub/doc/rfc).

Natürlich wird an Konzepten für die Entschärfung dieses designbedingten Problems gearbeitet. Eine schnelle Lösung ist aber im Moment nicht in Sicht.

## Das DE-NIC Team

Neben Prof. Dr. G. Schneider besteht das DE-NIC Team aus: Dr. Bruno Lortz, der technische Leiter des DE-NIC und Netzspezialist, baute u.a. das Karlsruher Universitätsnetz KLICK (mit dem ersten deutschen FDDI-Ring) auf und ist maßgeblich am Aufbau der Außenverbindungen der Universität beteiligt; Dipl.-Math. Andreas Knocke, optimierte die Software für den Vektorrechner SNI S600/20, entwickelte das Werkzeug „fidl“; Dipl.-Inf. Sabine Dolderer war vor ihrer Tätigkeit am DE-NIC am Rechenzentrum zuständig für den Mail- und Kommunikationsbereich. ●

## Kontakt

DE-NIC  
Rechenzentrum  
Universität Karlsruhe  
Zirkel 2  
76128 Karlsruhe

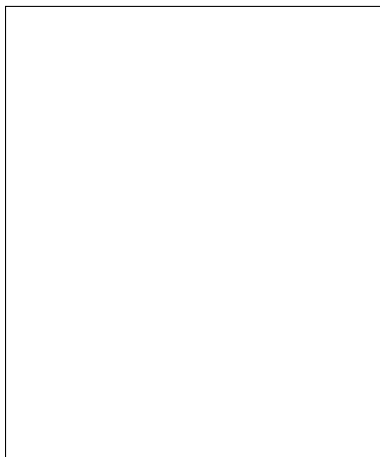
Telefon: (0721) 37 37 23  
Fax: (0721) 325 50

E-mail: [hostmaster@nic.de](mailto:hostmaster@nic.de)  
Server: [ns.nic.de](http://ns.nic.de) (nameserver)  
[ftp.nic.de](http://ftp.nic.de)

# DANTE - Europa rückt näher zusammen

Auf dem Weg zu  
einer europäischen  
Infrastruktur für die  
wissenschaftliche  
Datenkommunikation

Dr. Gudrun Quandt  
DFN-Verein



Europäische Wissenschaftler fordern schon lange Verbesserungen der länderübergreifenden Infrastruktur für die wissenschaftliche Datenkommunikation. Mit dem Anwachsen der internationalen Forschungskooperation steigt das Interesse der Wissenschaftler an europaweit angebotenen Datennetzen und Diensten. Von diesem Angebot hängt entscheidend die internationale Gleichwertigkeit der nationalen Standorte ab.

Zu den geforderten Verbesserungen gehört sowohl eine verbesserte Konnektivität der nationalen Wissenschaftsnetze untereinander, aber auch die Angleichung der nationalen technischen und organisatorischen Strukturen.

Vergangenheit werden sollen die Zeiten, in denen, anders als in den USA, die nationalen Forschungsnetze nach den Bedürfnissen der einzelnen Länder unterschiedlich entwickelt und ausgebaut wurden. Überwunden werden sollen heterogene Organisations- und Finanzierungskonzepte, die dazu führen, daß nationale Entwicklungen derart ungleich verlaufen, wie es zur Zeit in Europa geschieht.

Nur eine europaweite Initiative aller beteiligten Länder kann hier sinnvoll tätig werden, mit dem Ziel für die wissenschaftliche Datenkommunikation ein einheitliches Europa zu schaffen.

## Gemeinsam stark

Mit DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe) wurde eine solche Initiative geschaffen. 1993 noch ein Interessenzusammenschluß ohne festen

## Informationen zu DANTE

Erste Informationen zu DANTE Ltd., zum Unternehmen, über die Mitarbeiter und über die angebotenen Dienste können vom DANTE Gopher Server elektronisch abgerufen werden:  
<gopher.dante.net> unter "Information on DANTE and its activities".

In Zukunft werden hier regelmäßig Übersichten und Statistiken zum EuropaNET vorgehalten werden.

formalen Rahmen schlossen sich die Initiatoren 1994 zu einer Gesellschaft mit Sitz in Cambridge zusammen.

Am 25. März 1994 fand in Amsterdam die offizielle Gründung der DANTE Ltd. statt. Gesellschafter der neuen DANTE Ltd., diese Organisationsform entspricht im wesentlichen einer GmbH, sind die Träger der nationalen Wissenschaftsnetze: der DFN-Verein e.V. (D), SURFnet (NL), CNUCE (IT), SWITCH (CH), NORDUnet (Skandinavien), UKERNA (GB), ARIADnet (GR), RedIRIS (SP), BELnet (BE), FCCN (P) und ARNES (Slowenien).

Mit der Gründung wurde auch der Vorstand gewählt: Zum Vorsitzenden wurde für die Dauer von drei Jahren Klaus Ullmann, wissenschaftlicher Geschäftsführer des DFN-Verein, ernannt. Boudewijn Nederkorn (SURFnet, NL) und Fernando Lillo (CNUCE, IT) wurden zu Mitgliedern des Vorstandes für drei Jahre und Jürgen Harms (SWITCH, CH) für die Dauer von zwei Jahren gewählt.

Die DANTE Ltd. übernimmt folgende Aufgaben:

- DANTE ist Anlaufstelle für alle Fragen bezüglich des EuropaNET;
- DANTE koordiniert die Aktivitäten der beteiligten nationalen Wissenschaftsnetze;
- DANTE vertritt die Interessen dieser nationalen Wissenschaftsnetze auf internationaler Ebene;
- DANTE entwickelt und bietet Dienstleistungen für die europäische Wissenschaft an.

DANTE ergänzt damit die nationalen Wissenschaftsnetze. Europas internationale Konkurrenzfähigkeit in Forschung und Entwicklung soll so gesteigert werden.

DANTE ist ein Dienstleistungsunternehmen der europäischen Wissenschaftsnetze.

## EuropaNET

Der internationale Netzdienst von DANTE, EuropaNET, verbindet nationale Forschungsnetze überall in Europa untereinander und schafft weitere internationale Verbindungen.

---

*DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe) ist ein europäischer Zusammenschluß nationaler Wissenschaftsnetze, mit dem Ziel, den Ausbau der wissenschaftlichen Datenkommunikation in Europa zu fördern. Die Abbildung kann bei DANTE als Poster angefordert werden.*

## Kontakt

DANTE  
Lockton House  
Clarendon Road  
Cambridge  
United Kingdom  
CB2 2BH

Telefon: (0044 223) 30 29 92  
Fax: (0044 223) 30 30 05

E-mail: dante@dante.org.uk

Der Multi-Protokoll Backbone-Dienst bietet X.25, IP und CLNP Verbindungen mit Übertragungsraten bis zu 2 Mbit/s, einen 24-Stunden Netz- und Management-Service und Service-Garantien hinsichtlich Verfügbarkeit und Übertragung.

Bislang haben sechs nationale Netze (Belgien, Deutschland, Großbritannien, Italien, Niederlande und Spanien) 2 Mbit/s Zugänge zum EuropaNET. Weitere Länder (Griechenland, Irland, Portugal, Slowenien, Schweiz) haben Zugang über niedrige Raten.

Für die Zentral- und Ost-Europäischen Länder, die über das EG PHARE-Programm Zugang zum EuropaNET haben - Tschechien, Ungarn, Rumänien - richtet DANTE Schnittstellen zwischen den nationalen IP-Verbindungen und dem EuropaNET ein.

## Gateway

Zugänge zu anderen europäischen Ländern und Diensten sind über ein 2 Mbit/s-Gateway zu Ebone in Amsterdam möglich.

Länder ohne direkten Anschluß an eine Transatlantik-Verbindung bzw. zur 2 Mbit/s-Verbindung zwischen dem EuropaNET und GIX (General Internet Exchange) in Washington, z.B. die nationalen Netze ARIADnet (Griechenland), RedIRIS (Spanien) und SURFnet (Niederlande), können über das EuropaNET Verbindungen in die US-Internets nutzen. Damit stehen ihnen insgesamt 4 Mbit/s Kapazität zur Verfügung.

DANTE realisiert weiterhin internationale Anbindungen an Kanada und Korea.

## Breitbandnetz in Europa

Eine Hauptaufgabe von DANTE wird die Errichtung eines 34 Mbit/s-Netzes in Europa sein. Auf nationaler Ebene sind Backbones mit 34 Mbit/s und höher bereits implementiert oder geplant, die unterschiedlichen Verteilstrukturen erfordern nun ein grenzüberschreitendes Konzept.

Mit Unterstützung aus dem EUREKA-Projekt EUROCAIRN wird in diesem Jahr noch die Spezifikation eines solchen Netzes durchgeführt.

## MailFLOW

In den meisten europäischen Ländern bietet ein Wissenschaftsnetz einen X.400 Mail-Dienst an. Damit diese Dienste miteinander arbeiten können, bietet DANTE einen globalen X.400 Koordinations-Dienst an. Europaweit existiert damit für Kontakt, Information und Support eine Anlaufstelle.

## NameFLOW

Voraussetzung für eine funktionierende Kommunikations-Infrastruktur in einer ansonsten unüberschaubaren europäischen Wissenschaftslandschaft ist ein Verzeichnis über Organisationen, Personen und ihrer E-Mail-Adressen.

Mit PARADISE, ein aus dem COSINE Projekt entstandener Pilot X.500 Directory Service, lag bereits ein internationales Namens- und Dienstverzeichnis der europäischen Wissenschaft vor. Dieser Dienst wird nun unter dem Namen NameFLOW von DANTE weitergeführt.

## DISCUS

Ebenfalls bekannt aus dem COSINE Projekt ist der gesamt-europäische Informationsdienst CONCISE. DANTE wird diesen Dienst unter dem neuen Namen DISCUS fortsetzen. Ein Konzept für eine inhaltliche Gestaltung dieses Dienstes wird derzeit erarbeitet.

## DANTEAM

Eine einzige Anlaufstelle für die europäische Komponente wissenschaftlicher Datenkommunikation - diese Funktion übernimmt DANTE mit DANTEAM.

DANTEAM bietet Unterstützung bei EuropaNET-Diensten an und steht als Verbindung zwischen Unisource, dem Betreiber des EuropaNET Backbone, und den Trägern der nationalen Wissenschaftsnetze zur Verfügung.

DANTEAM kommt eine zentrale Rolle dabei zu, die generellen Aufgaben von DANTE zu realisieren. Neben technischen Aspekten wird dabei der Rolle als Verbindungsstelle zwischen den Nutzern, den nationalen Wissenschaftsnetzen, besondere Bedeutung zugemessen.

Nur durch den direkten und ständigen Kontakt der nationalen Einrichtungen untereinander kann eine europäische Infrastruktur ohne nationale Grenzen entstehen und national verankert werden. ●

## Aktuelle Meldung

### RARE und EARN gehen gemeinsame Wege

Am 20. Mai 1994 beschlossen die Mitgliederversammlungen der EARN-Association und von RARE in Darmstadt die Auflösung ihrer jeweiligen Organisationen und die Neugründung einer gemeinsamen Vereinigung mit Sitz in Amsterdam. Die Neugründung soll mit dem 1. Januar 1995 wirksam werden.

## Ein Jahr HHR

### Erfahrungen aus dem Hamburger FDDI-Backbone

**Dr. Hans-Joachim Mück**  
Universität Hamburg  
Fachbereich Informatik



Das Hamburger Hochgeschwindigkeits-Rechnernetz (HHR) wurde vor gut einem Jahr in Betrieb genommen. Auf der Basis eines von der Telekom errichteten FDDI-Glasfasernetzes verbindet dieses Hochgeschwindigkeitsnetz die Hamburger Hochschulen Technische Universität Hamburg-Harburg (TUHH), Universität der Bundeswehr Hamburg (UniBwH) und Universität Hamburg (UniHH) mit den Forschungseinrichtungen DESY (Deutsches Elektronensynchrotron), DKRZ (Deutsches Klima Rechenzentrum) und GKSS (Forschungszentrum Geesthacht GmbH).

Die ersten Planungen für den Aufbau eines regionalen Hochgeschwindigkeitsnetzes begannen im Frühjahr 1989. Die Telekom tat sich damals sehr schwer, neben München und Stuttgart weitere Pilotversuche in der damals geplanten DQDB-Technik zu starten. Insgesamt dauerte es drei Jahre, bis dann im Dezember 1992 Verträge für den Aufbau eines FDDI-Backbone zwischen den sechs Partnern des HHR mit der Telekom geschlossen werden konnten.

### Technische Realisierung

Die Topologie der zu realisierenden Verkabelung zwischen den einzelnen Standorten der HHR-Partner wurde von der Telekom festgelegt. Aufgrund der bei FDDI gegebenen Entfernungsbegrenzung auf 100 Kilometer konnten die Standorte nicht durch einen einzigen Doppelring miteinander verbunden werden. Daher setzt sich das HHR aus drei FDDI-Ringen zusammen, wobei ein Doppelring mit „Dual Attached Stations“ und zwei „Einfach“-Ringe mit „Single Attached Stations“ aufgebaut wurden.

Eingesetzt werden als technische Komponenten in diesem Netz neun CISCO-Router AGS+ mit Translation-FDDI-Interface-Karten, ein Konzentrador Network Peripherals und zwölf Konverter FDDI-Electronics. Bis auf den Management Anschluß der Hamburger Informatik (Uni-FBI) wurden alle CISCO-Router der Telekom mit zwei FDDI-Interface-Karten ausgestattet. Dadurch konnte zwischen dem HHR Backbone und den lokalen Netzen der Institutionen eine FDDI-FDDI-Kopplung aufgebaut werden, da alle anzuschließende Local Area Networks (LAN) schon damals jeweils über eigene FDDI-Backbone-Netze

verfügten. Der Anschluß der Hamburger Informatik weicht davon ab: Durch die zwischenzeitliche räumliche Trennung des FB Informatik vom Regionalen Rechenzentrum ist die Informatik über ein Ethernetsegment an das HHR angeschlossen.

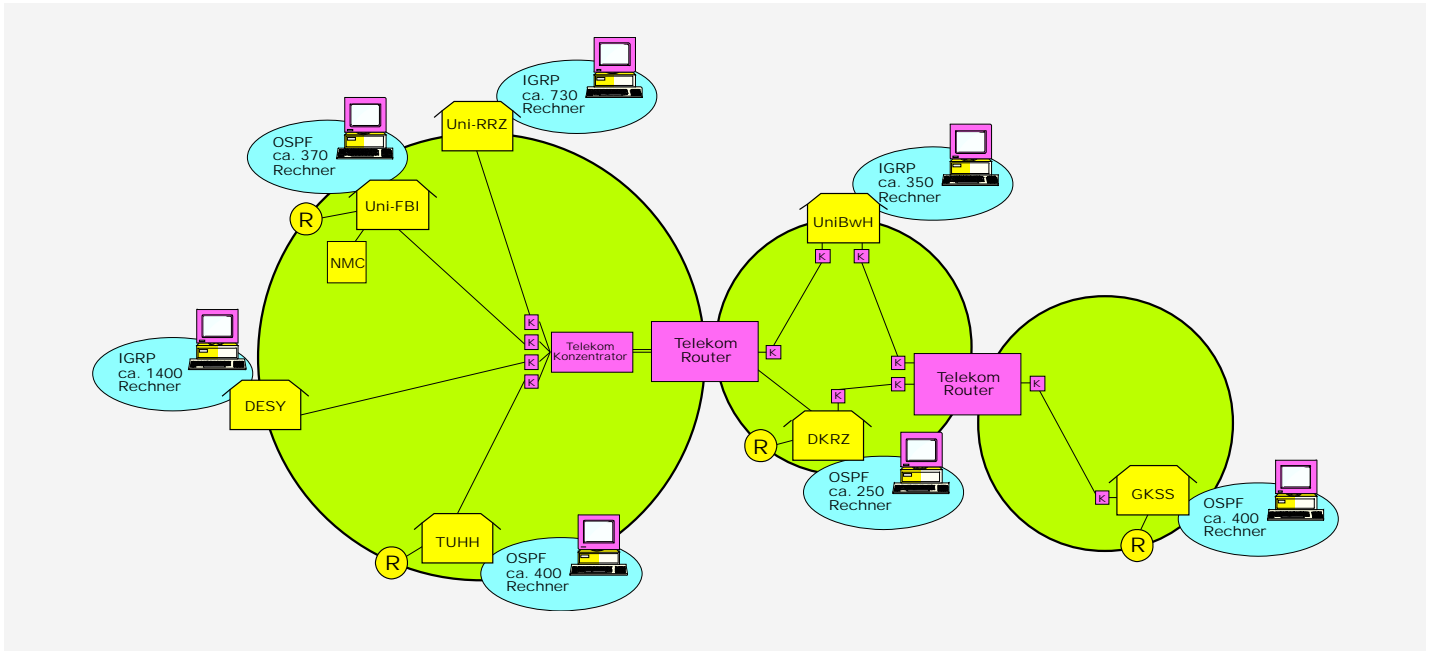
### Protokolle und Routing

Das Management und damit verbunden die Auswahl der einzusetzenden Protokolle lag in der Verantwortung des HHR, wobei der Hamburger Informatik eine federführende Rolle zukam. Für die Startphase des HHR wurde zunächst nur das Routing für Internet Protokolle vereinbart, da nur für diese Protokollvarianten eine durchgängige sowie globale Rechneradressierung existierte; dieses gilt immer noch.

Das HHR ist als ein eigenständiges Netz anzusehen, an welches die LANs der einzelnen Institutionen angeschlossen werden. Daher wurde es notwendig, für die Einbindung des HHR in das Internet einen eigenen Klasse C-Adreßbereich beim NIC zu beantragen. Bei der Auswahl eines Routing-Protokolls für das HHR fiel die Wahl auf ein internes Routing-Protokoll, da der Einsatz externer Routing-Protokolle zur Folge gehabt hätte, daß das HHR hierarchisch den einzelnen LANs überzuordnen gewesen wäre; die WAN Verbindungen hätten über das HHR koordiniert werden müssen. Dieses konnte und wollte keine der beteiligten Institutionen akzeptieren.

### Protokoll: OSPF

Die Wahl des einzusetzenden internen Routing-Protokolls fiel auf das damals neue Protokoll OSPF (Open Shortest Path First). Abgesehen davon, daß dieses Protokoll beim Verteilen von externen „Routes“ von allen existierenden internen Routing-Protokollen die geringsten Netz- und CPU-Ressourcen benötigt, ermöglicht es, Subnetzinformationen von Adreßbereichen beteiligter Institutionen zu verteilen, was für die beiden Anschlußpunkte der Universität Hamburg Uni-FBI (Fachbereich Informatik) und Uni-RRZ (Regionales Rechenzentrum) - von Bedeutung ist, da beide zum gleichen Internet-Adreßbereich 134.100.0.0 gehören. Die Auswahl des OSPF-Protokolls erschien zum damaligen Zeitpunkt zwar etwas gewagt, jedoch zeigt



Das Hamburger Hochgeschwindigkeits-Rechnernetz (HHR) besteht aus drei FDDI-Glasfaser-Ringen. Die beteiligten Einrichtungen sind entweder direkt (z.B. DESY) oder über interne Router (R) mit dem Netz verbunden. Als internes Routing-Protokoll wird das Protokoll OSPF (Open Shortest Path First) verwendet, das auch in den meisten LANs angewendet oder unterstützt wird.

sich rückblickend auf das erste Betriebsjahr, daß OSPF die darauf gesetzten Erwartungen voll erfüllt hat.

Einige Anpassungsarbeiten in der ersten Betriebsphase ergaben sich aus der Tatsache, daß die gewachsenen Netzstrukturen in den beteiligten Institutionen bei der jeweiligen Anbindung an das HHR berücksichtigt werden mußten. Damit war eine einheitliche Konfiguration der Anschluß-Router nicht möglich. So gab und gibt es einige Institutionen, die in ihrem LAN kein OSPF-Protokoll fahren wollen oder können, da Router in den LANs betrieben werden, die das OSPF-Protokoll nicht unterstützen.

## Protollübergänge

Einige Protollübergänge (Redistributionen) zwischen OSPF und IGRP (CISCO eigenes Protokoll: Interior Gateway Routing Protocol), sowie zwischen OSPF und RIP (Routing Information Protocol) waren notwendig. Diese Übergänge erwiesen sich erwartungsgemäß auch als gewisse Problemstellen beim Betrieb.

So zeigte sich unter anderem, daß aufgrund eines Fehlers in der Software der HHR-Router der RIP-OSPF-Übergang

nicht stabil zu betreiben war; in diesem Falle mußte auf statische „Routes“ ausgewichen werden. Diese statischen „Routes“ wurden dabei nur auf dem betroffenen Anschluß-Router konfiguriert und werden dort sofort wieder nach OSPF übernommen.

Ebenfalls kamen statische „Routes“ bei OSPF-IGRP-Übergängen für die im OSPF mit Subnetz-Informationen versehene Route 134.100.0.0 zum Einsatz, da hierfür fehlerhafterweise keine Route für IGRP generiert wird.

Beide Problempunkte sind in der aktuellen Version (9.1.7) der CISCO-Betriebssoftware behoben; diese wird demnächst im HHR installiert. Bestehen bleiben dann noch insgesamt vier bis fünf statische Routing-Einträge für Institutssubnetze, welche nur über Router oder Rechner mit Routing-Funktion erreicht werden können, die über kein dynamisches Routing-Protokoll verfügen.

## Netzaspekt: Leistung

Für Abnahme und Betrieb des von der Telekom aufgebauten FDDI-Netzes sind Vereinbarungen getroffen worden, durch welche im HHR für jeden Partner eine zu erbringende Mindestleistung und Verfügbar-

keit sichergestellt werden soll. Aus diesem Grunde wurde frühzeitig mit Leistungsmessungen im HHR begonnen.

Als Mindestleistung der Übertragungsbandbreite war definiert worden, daß Ethernet-zu-Ethernet-Verbindungen zwischen zwei beliebigen HHR-Anschlußeinrichtungen über das HHR-FDDI-Netz ohne Leistungsminderung übertragen werden müssen. Messungen ergaben, daß diese Bedingung ohne jede Einschränkung von Anfang an erfüllt wurde.

Da alle Institutionen an das HHR mit seinen Telekom-Routern in die lokalen FDDI-Backbones integriert wurden, sind Leistungsmessungen zwischen Rechnern mit FDDI-Interfaces über das HHR hinweg wesentlich interessanter und aussagekräftiger.

Die Leistungsmessungen wurden unter Verwendung der Internet-Protokolle „User Datagram Protocol“ (UDP) und „Transmission Control Protocol“ (TCP) durchgeführt. Hierfür wurden das Programm *spray* unter UDP und eine eigene Programmentwicklung *tcpspeed* unter TCP eingesetzt. Wie bei solchen Untersuchungen üblich, wurde generell auf das Ablegen der transferierten Daten auf einen Massenspeicher verzichtet und lediglich der Datentransfer zwi-



## Kontakt

Dr. Hans-Joachim Mück  
Universität Hamburg  
Fachbereich Informatik  
Vogt-Kölln-Straße 30  
22527 Hamburg

Telefon: (040) 547 15-412  
Fax: (040) 547 15-241

E-mail: mueck@rz.informatik.  
uni-hamburg.d400.de

schen den Prozeß-Images auf den eingesetzten Rechnern gemessen.

Um die Leistungsgrenze des HHR ausloten zu können, wurden die FDDI-FDDI-Messungen so durchgeführt, daß gleichzeitig mehrere Rechner an verschiedenen Standorten die Daten zielgerichtet auf einen - sehr leistungsfähigen - Rechner transferierten. Bis auf die Management-Maschine der Informatik waren alle bei den Messungen beteiligten Rechner mit FDDI-Interface-Karten ausgestattet. Dieses Verfahren wurde deshalb gewählt, weil gegenwärtig kaum Rechner zur Verfügung stehen, deren FDDI-Interface allein die volle FDDI-Leistungsbandbreite ausschöpfen können.

Die Leistungsmessungen für das HHR lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Maximale Durchsatzleistung über das HHR unter TCP/IP 22 Mbit/s
- Maximale Durchsatzleistung über das HHR unter UDP/IP 52 Mbit/s

## Netzaspekt: Verfügbarkeit

Neben der Frage nach der Durchsatzleistung eines Hochgeschwindigkeitsnetzes ist der Grad der Verfügbarkeit von besonderer Bedeutung. Aussagen über die Verfügbarkeit lassen sich in zwei Klassen untergliedern: der Totalausfall des Netzes oder der Ausfall einzelner Komponenten mit der Konsequenz eines singulären Ausfalls einer oder mehrerer Institutionen. Im HHR wird die Protokollierung von Ausfällen auf der Management-Maschine mit dem SoftwareTool *SunNet-Manager* durch periodisches Absenden von ICMP-Kontrollmeldungen an ausgewählte Rechner in den LANs der Institutionen ermittelt.

Im bisherigen Betrieb des HHR hat es einen Totalausfall noch nicht gegeben. Durch die „Recovery“-Fähigkeit von FDDI zum einen und die beim HHR durch die drei Backbone-„Ringe“ gegebene Teilautonomie zum anderen ist dieser Fall auch praktisch ausgeschlossen. Alle hervorstechenden Ausfallzeiten sind jeweils nur auf ein Einzelereignis zurückzuführen, nämlich den Ausfall eines FDDI Multi-/Mono-mode-Konverters. Hier mußte festgestellt werden, daß ein Teil der im HHR eingesetzten Geräte aus einer fehlerhaften Serie stammten; diese Fehlerquelle wurde inzwischen beseitigt.

## Ein Jahr HHR

Die Erfahrungen des nun gut einjährigen Betriebes haben gezeigt, daß die in das HHR gesetzten Erwartungen voll und ganz erfüllt werden. Mit dem Aufbau des FDDI-Netzes steht bisher leider nur ausgewählten Institutionen in der Hamburger Region ein leistungsfähiges Hochgeschwindigkeitsnetz zur Verfügung. Das HHR wird als Backbone zwischen diesen Institutionen gut genutzt, wobei schwerpunktmäßig zur Zeit Ressource-Sharing, Massendatentransfer und der Einsatz von X.11-Anwendungen zwischen DESY- (UniHH, TUHH), DKRZ - (GKSS, UniHH) und TUHH - (UniBwH, UniHH) hervorstechen. Für diese Art der Nutzung hat sich die Kapazität des HHR zur Zeit als vollkommen ausreichend erwiesen. In Vorbereitung sind Untersuchungen zu breitbandintensiven Anwendungen, wie z.B. Videoconferencing, Zugriffe auf Echtzeit-Bilddatenbanken und Informationsdienste wie das „World-Wide-Web“ (WWW). Hierbei könnte sich die mangelnde Fähigkeit der FDDI-Technologie für isochronen Datentransfer nachteilig auswirken.

Aus heutiger Sicht muß generell die Frage gestellt werden, ob ein Hochgeschwindigkeitsnetz auf Basis von FDDI die Erfordernisse an ein regionales Hochleistungsdatennetz wie das HHR erfüllen konnte und auch zukünftig erfüllen wird. Inzwischen vermarktet die TELEKOM das MAN-Verfahren Distributed Queue Dual Bus (DQDB) unter dem Produktnamen Datex-M als die geeignete Technologie für Metropolitan Area Networks. Als der ultimative Netzstandard der Zukunft wird nun jedoch der Asynchrone Transfer Modus (ATM) als neue Vermittlungstechnik prognostiziert.

Das HHR wurde als Pilotprojekt mit einer Laufzeit von fünf Jahren ausgelegt. Dieses bedeutet, daß sich das HHR-Konsortium einerseits rechtzeitig um die Fortführung des Projektes im Jahr 1998 sorgen muß, andererseits aber auch frühzeitig die Anknüpfung des regionalen Hamburger Netzes an andere regionale oder auch nationale Hochgeschwindigkeitsnetze zur besseren Nutzung planen und betreiben sollte. Hier bietet sich entweder ein Anschluß des HHR an die vom DFN geplanten und geförderten Regionalen Testbeds an oder auch die Teilnahme an den ATM-Feldversuchen der Telekom. Gespräche über einen Anschluß des HHR an ATM als Pilotprojekt haben zwischen dem HHR-Kreis und der Telekom bereits stattgefunden. Nachdem die Telekom nun ihre ersten Vorstellungen über ATM-Tarife öffentlich bekanntgegeben hat, sind weitere Gespräche eingefroren.

Wir warten auf bessere Zeiten. ●

## Ergänzung zum Heft 34

In Heft 34 wurde Dr. Peter Hollecsek als Autor des Beitrages „34 Mbit/s im Test“ angegeben. Dieses ist nur bedingt richtig. Weitere Autoren des Beitrages waren:

Yvonne Clemens  
Universität Erlangen-Nürnberg

Victor Apostolescu  
Anja Schuhknecht  
Leibniz-Rechenzentrum München.

Wir bitten die Autoren, diesen Fehler zu entschuldigen.

Die Redaktion

## Das X.29/Telnet Gateway des DFN

Joseph Michl  
Universität Stuttgart  
Rechenzentrum



In der Welt der offenen Wide-Area-Netze, in Deutschland ist dies z.B. das Wissenschaftsnetz WiN, gibt es zwei wichtige Protokollfamilien: **TCP/IP** und **X.25**. Jede dieser Protokollfamilien hat ihre eigene Netzebene, ihre eigenen Anwendungen und Dienste, wie z.B. Datenbanken, die auch für Anwender aus anderen Netzwelten interessant sind.

Will ein Benutzer aus der TCP/IP Welt auf einen entfernten Rechner in der gleichen Protokollwelt "online" arbeiten, so benutzt er hierfür meist die Anwendung TELNET. Mit einem entsprechenden Account ist dies problemlos möglich.

Ganz anders sieht es aus, wenn der in der TCP/IP Welt beheimatete Benutzer einen Dienst benutzen möchte, der in der X.25 Welt zuhause ist, beispielsweise die JURIS Datenbank. Hier ist der Benutzer auf einen zusätzlichen Dienst (Gateway) angewiesen, der ihm einen Übergang zwischen den beiden Protokollwelten ermöglicht. Es ist klar, daß das Gateway in beiden Netzen beheimatet sein muß.

Das Gateway, das Dialog-Verbindungen zwischen der TCP/IP- und der X.25-Welt (und umgekehrt) ermöglicht, wird u.a. im Auftrag des DFN-Vereins betrieben. Es trägt den Namen DFN X.29/Telnet Gateway; es bildet die Brücke zwischen beiden Netzwelten.

Das X.29/Telnet Gateway ist ein spezieller Netzwerk-Rechner (Cisco-Router) mit einem X.25 Interface (64 kBit/s) und einem Ethernet Interface. Die Software des X.29/Telnet Gateway sorgt für die notwendige Protokollkonvertierung.

### Dienstangebot

Dem Anwender stehen prinzipiell zwei Dienste zur Verfügung:

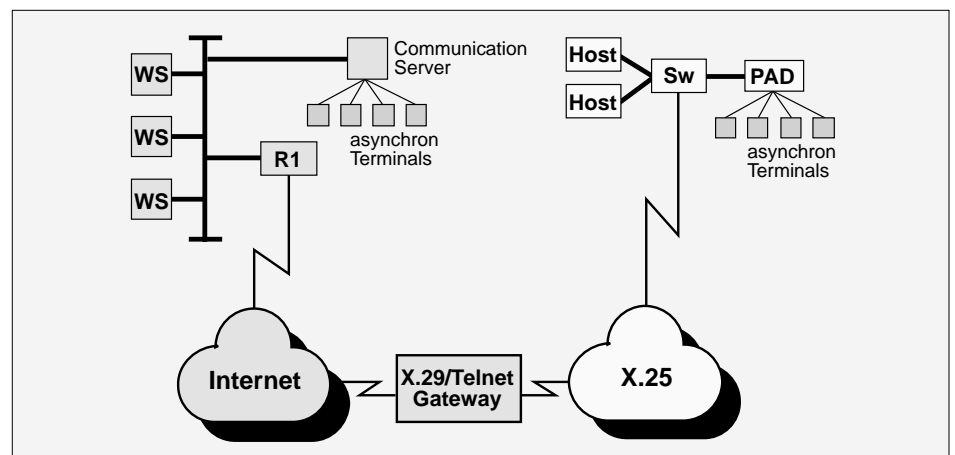
- der Übergang von einer X.29 Verbindung zu Telnet;
- der Übergang von Telnet zu einer X.29 Verbindung im Ein-Schritt- und Zwei-Schritt-Verfahren.

Das X.29/Telnet Gateway läßt maximal 100 parallele Verbindungen zu. Die Benutzung als Sprungbrett, d.h. Telnet auf Telnet bzw. X.29 auf X.29, ist nicht Aufgabe des Gateways und deshalb nicht möglich.

### Von der X.25 Welt in das Internet: X.29 auf Telnet

Über die WiN-Adresse **45050966003** kann sich der Benutzer in das X.29/Telnet Gateway einwählen. Aus Sicherheitsgründen ist das nur Benutzern aus dem WiN möglich. Eine weitere Zugangskontrolle findet nicht statt. Das Gateway meldet sich mit dem Prompt `x29-gw>`.

Immer wenn man den Prompt `x29-gw>` sieht, befindet man sich im **Kommando-Modus** und kann Befehle (mit ? Auflistung) direkt an das X.29/Telnet Gateway absetzen. Sieht man diesen Prompt nicht, so ist man im Dialog-Modus mit irgendeinem anderen Rechner verbunden. Über Eingabe des Escape-Befehls `<ctrl>p` kommt man jederzeit wieder in den Kommando-Modus.



Das X.29/Telnet Gateway als Brücke zwischen zwei Welten

Nun kann der Benutzer eine oder mehrere ganz normale Telnet Verbindungen auf beliebige Hosts im Internet eröffnen:

```
x29-gw> telnet host [port] [/line]
```

host kann ein Name oder eine IP-Adresse sein, /line schaltet in den Zeilen- statt Zeichen-Mode.

Außer Telnet kann mit den Kommandos **rlogin** host auch das UNIX rlogin-Protokoll oder mit **tn3270** host eine 3270 Terminal-Emulation zu einem IBM Host genutzt werden. Sind wieder alle Telnet-Verbindungen abgebaut, so sollte das Gateway über den Befehl **quit** verlassen werden.

Mit dem Escape-Befehl **<ctrl>p x** kommt man wieder in den Kommando-Modus und kann weitere Verbindungen zu anderen Rechnern aufbauen. Mit **where** werden die aktiven Verbindungen angezeigt, mit **resume nummer** kann man in eine dieser Verbindungen wechseln.

Der Befehl **quit** (oder **q**) löst nach Rückfrage alle noch bestehenden Verbindungen auf. Einzelne Verbindungen (z.B. hängende) können jedoch auch mit **disconnect nummer** aufgelöst werden.

## Vom Internet in die X.25 Welt: Telnet auf X.29

Beim Zwei-Schritt-Verfahren baut der Anwender im ersten Schritt eine Telnet-Verbindung zum X.29/Telnet Gateway auf. Hierzu stehen ihm zwei Adressen zur Verfügung:

- **129.143.3.1** x29-gw.dfn.de (normaler Zugang)
- **129.143.3.2** delay.x29-gw.dfn.de (Zugang bei Zielrechner BS2000)

Das Gateway meldet sich mit dem Prompt **x29-gw>**. Eine Zugangskontrolle findet nicht statt, das Gateway ist für das gesamte Internet offen.

Im zweiten Schritt wird dann die Verbindung zum X.25-Zielrechner aufgebaut:

```
x29-gw> pad X.121-Adresse [/cud text]
```

/cud text: Hier können Daten für das Call-User-Data-Field mitgegeben werden.

Es sind nur solche X.121-Adressen zugelassen, zu denen keine Verbindungsgebühren anfallen. Das sind alle WiN-

X.25 Ziel-Rechner	X.121-Adresse	IP-Adresse	Name
STN-International, Karlsruhe	45050160241	129.143.3.10	stn.x29-gw.dfn.de
Koala, Bibliothekskatalog Uni Konstanz	45050261810	129.143.3.11	koala.x29-gw.dfn.de
Südwestdeutscher Bibliotheksverbund, Konstanz	45050263000	129.143.3.13	swb. ...
Zeitschriften DB Berlin	45050130160	129.143.3.14	zeb. ...
DFN-Directory-Service	45050230303	129.143.3.15	dfnds. ...
ASK Karlsruhe	45050365010	129.143.3.16	ask. ...
Bibliothek des RZ, Uni Köln	45050914075	129.143.3.17	rrz. ...
Nieders. Staats- u. Universitäts-Bibliothek, Göttingen	45050352030	129.143.3.18	brzn. ...
Deutsches Bibliotheksinstitut	45050130160	129.143.3.19	dbi. ...
DIMDI	45050010100	129.143.3.20	dimdi. ...
Fachinformationszentrum Technik (Frankfurt/M)	45050362014	129.143.3.21	fiz. ...
JURIS (juris GmbH)	45050160210	129.143.3.22	juris. ...
Rechner ECHO der EG	02043703004	129.143.3.23	egecho. ...
Technische Informationsbibliothek	45050251805	129.143.3.24	tib. ...
ECONIS, Institut für Weltwirtschaft	45050150110	129.143.3.25	econis. ...
Uni-Bibliothek München	45050987465	129.143.3.26	ubmline. ...
MERKoWi (Koordinierungsstelle EG)	4505011014	129.143.3.27	merkowi. ...
OPAC Karlsruhe	45050365540	129.143.3.28	opacka. ...
OPAC Saarbrücken	45050260601	129.143.3.29	opacsb. ...
PUBLICAD GMD	45050211417	129.143.3.30	publicad. ...
Südwestdeutscher Bibliotheksverbund Konstanz	45050263000	129.143.3.31	(spez. Profile)

Erreichbare Verbindungen über das Ein-Schritt-Verfahren. Weitere Verbindungen können, sofern sie für die Allgemeinheit interessant sind, ebenfalls für das Ein-Schritt-Verfahren konfiguriert werden.

(45050...) sowie die EuropaNet-Nummern (02043).

Ist eine X.25-Verbindung aufgebaut, so können die **X.3 PAD Parameter** im Kommando-Modus angesehen (**show x25 pad**) sowie eingestellt werden. Der Befehl zum Einstellen lautet **resume x/set Parameter: Wert [/set Parameter: Wert ...]**. Bsp:

```
x29-gw> resume 1 /set 2:1 /set 3:2
```

Im Ein-Schritt-Verfahren wird durch den Aufbau einer Telnet-Verbindung auf eine bestimmte IP-Adresse gleich eine voreingestellte Verbindung zu einem X.25-Host aufgebaut, ohne daß der Benutzer weitere Kommandos wie etwa **pad X.121-Adresse** eingeben muß. Darüber hinaus ist das Profil (X.3 Parameter) bereits für die entsprechende Verbindung optimiert.

## Ein wenig Statistik zum Schluß

Die Nutzung des Gateways wird durch Abfrage der Zählerstände vom Gateway mittels SNMP im 10 Minuten-Takt ermittelt und auf einer Managementstation zur späteren Auswertung gespeichert. So lassen sich Trends ermitteln, auf die entsprechend, z.B. mit verbessertem Service bei steigender Nutzerzahl, reagiert werden kann.

Einige statistische Angaben zur Nutzung im März 1994:

Daten vom X.25-Netz in das IP-Netz  
14 Mbyte/Tag

Daten vom IP-Netz in das X.25-Netz:  
8 MByte/Tag

Rausgehende "Calls" (Verbindungsaufbau in das WiN) je Tag: 320 (davon ca. 5% erfolglos)

Ankommende "Calls" je Tag: 60

Maximal waren im März diesen Jahres 26 Benutzer gleichzeitig über Telnet und 6 Benutzer über X.29 mit dem X.29/Telnet Gateway verbunden.●

## Kontakt

Joseph Michl  
Network-Management  
BelWue-Koordination  
Rechenzentrum Universität Stuttgart  
Allmandring 30  
70550 Stuttgart

Telefon: (0711) 131 91 31  
Fax: (0711) 68 23 57

E-mail: michl@belwue.de

### Weitere Informationen

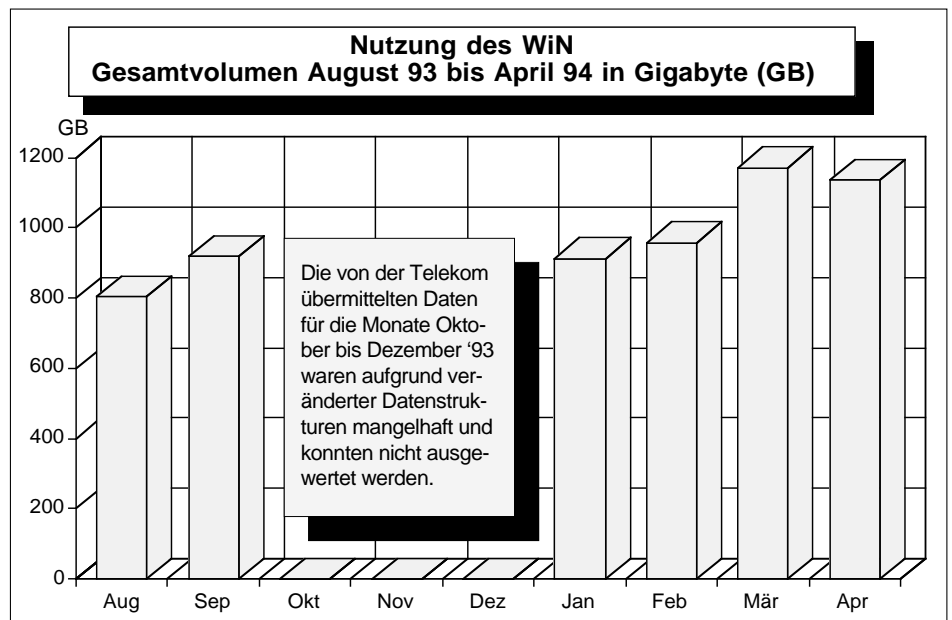
bezüglich der Konfiguration von Verbindungen für das Ein-Schritt-Verfahren können bei Joseph Michl eingeholt werden.

## Wissenschaftsnetz

Das X.25-Wissenschaftsnetz WiN verfügt mit Stand vom April 1994 über 211 Anschlüsse mit der Übertragungsleistung von 9,6 kbit/s, über 155 Anschlüsse mit der Übertragungsleistung von 64 kbit/s sowie über 39 Anschlüsse von 2 Mbit/s. Darüber hinaus sind weitere 15 Anschlüsse für 9,6 kbit/s, weitere 10 Anschlüsse für 64 kbit/s sowie weitere 6 Anschlüsse für 2 Mbit/s beim DFN-Verein beantragt. Die insgesamt 436 beantragten bzw. geschalteten Anschlüsse verteilen sich auf 298 Anwender, von

denen einige über mehrere Anschlüsse verfügen.

Anwender des WiN sind 77 wissenschaftliche Hochschulen, 56 Fachhochschulen, 16 Großforschungseinrichtungen, 27 Max-Planck-Institute, 16 Fraunhofer-Institute, 8 Bibliotheken, 24 andere Landeseinrichtungen, 23 Bundeseinrichtungen, 22 Blaue-Liste-Einrichtungen, 28 private Wirtschaftsunternehmen sowie der DFN-Verein selbst.

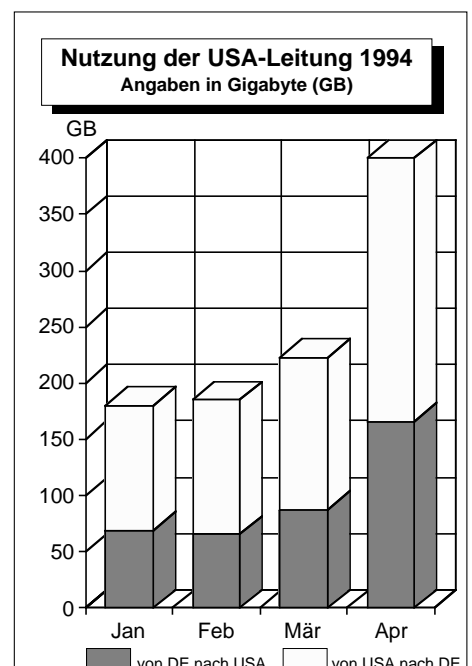
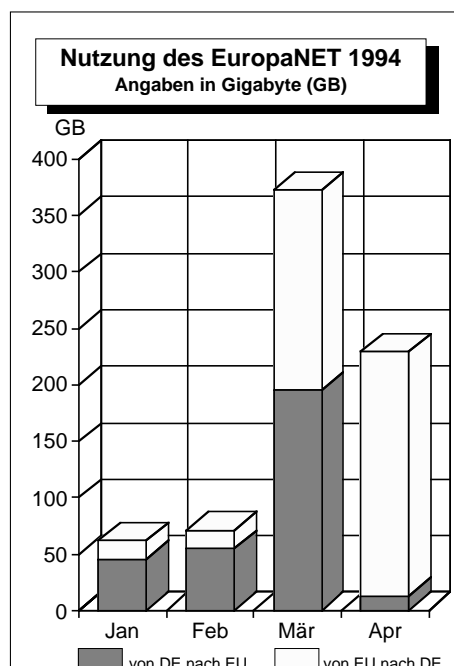


## EuropaNET

Die Nutzung des EuropaNET zeigt im März 1994 einen auffallend hohen Wert. Erklärt wird dies von DANTE, dem Träger des EuropaNET, mit untypischen Umleitungen des IP-Verkehrs über das WiN.

## USA-Konnektivität

Das auffallend hohe Datenaufkommen bei Nutzung der USA-Leitung im Monat April 1994 ist auf die Ausweitung der Leistungskapazität von 512 kbit/s auf 1,5 Mbit/s zurückzuführen.



## Nutzergruppen im DFN, ihre Sprecher bzw. Ansprechpartner

- **Bibliotheken:**  
Dr. W. Honeit  
Die Deutsche Bibliothek, Leipzig
- **EARN:**  
H. Frese, DESY Hamburg
- **Fachhochschulen:**  
Prof. Dr. H. Stenzel, FH Köln,
- **Hochschulverwaltung:**  
Dr. J. Hötte, Universität Stuttgart  
*Arbeitsgruppe I Realisierung*  
Prof. Dr. G. Peter, FH Heilbronn  
*Arbeitsgruppe II Datenschutz, Datensicherheit*  
G. Vössing, TU Braunschweig  
*Arbeitsgruppe III Anwendungen*  
B. Hannak, TU Braunschweig
- **Juristen:**  
U. Höfer, P. Bitterlich, Juris GmbH,  
Saarbrücken
- **Max-Planck-Gesellschaft:**  
Dr. Th. Plessler, MPI für  
Ernährungsphysiologie, Dortmund
- **Seismologen:**  
N. Schnieders, Ruhr-Universität Bochum
- **SONETT (Sozialwesen-Fachbereiche):**  
Prof. Dr. B. Kolleck, Fachhochschule für  
Sozialarbeit und Sozialpädagogik, Berlin
- **Sozialwissenschaften:**  
J. Bartz, Zentralarchiv für empirische  
Sozialforschung, Köln
- **Studierende:**  
Ulrich Hegge, Universität Münster
- **Wirtschaftsforscher:**  
Dr. H. Haas, Deutsches Institut für  
Wirtschaftsforschung, Berlin
- **Wissenschaftsjournalisten:**  
J. Janik, Berlin

## Betriebsforen/Arbeitskreise und ihre Sprecher

E-Mail	H.-J. Färber, FhG
Directory	K. Spanier, Universität Tübingen
IP über WIN	C. Kalle, Universität Köln
FTAM	A. Kluge, TU Dresden
WIN	D. Schulze, Universität Münster
IBM	W. Vanselow, DLR, Weßling
CDC/OSI	M. Storz, LRZ München
UNIX	G. Fischer, TU Chemnitz
VMS	J. Kottusch, FH Hamburg
News	H. Schlichting, FU Berlin
Einsteiger	W. Wünsch, TU Dresden
DATUS	D. Schulze, Universität Münster
NETCOMM	U. Hillmer, Universität Erlangen
Arbeitsplatz- rechner	G. Richter, Universität Münster
Informations- systeme	G. Lange, TU Clausthal
CLNS	G. Rülte, Universität Münster
Network- Management	P. Merdian, Universität Stuttgart
Security	N.N.
PRMD	F. Elsner, TU Berlin
ISDN	N. Klever, Universität Bayreuth

## Vorstand des DFN-Vereins

- Prof. Dr. D. Maaß (Vorsitzender),  
Universität Kaiserslautern  
Prof. Dr. H. Pralle (stellv. Vorsitzender),  
Universität Hannover  
F. Winkelhage (stellv. Vorsitzender),  
GMD, St. Augustin bei Bonn

## Weitere Mitglieder des Verwaltungsrats sowie seine ständigen Gäste (st. G.)

- Ministerialdirigent Dr. G. Bopp,  
Ministerium für Wissenschaft und Forschung  
des Landes Baden-Württemberg,  
Stuttgart (st. G.)  
Prof. Dr. J. Dassow, Otto-von-Guericke-  
Universität Magdeburg  
Ministerialdirigent Dr. D. Fichtner,  
Bundesministerium für Bildung und  
Wissenschaft, Bonn (st. G.)  
Prof. Dr. Glatthaar, IBM Deutschland (st. G.)  
Prof. Dr. H.-J. Kottmann, FH Dortmund  
Prof. Dr. Ing. P. Kühn, Uni Stuttgart  
Prof. Dr. K. Landfried,  
Hochschulrektorenkonferenz, Bonn (st. G.)  
Prof. Dr. G. Maess, Universität Rostock  
Dr. J. May, DESY Hamburg  
Dr. B. Raiser, GeoForschungsZentrum Potsdam  
Dr. W. Ries, BASF Aktiengesellschaft  
Ministerialdirig. Dr. K. Rupf, Bundesministerium  
für Forschung und Technologie, Bonn (st. G.)  
N. Salentin, AM-Infomatik-Service GmbH Aachen  
G. Schwichtenberg, Universität Dortmund  
Prof. Dr. D. Wall, GWDG Göttingen  
Min. Rat. Dr. W. Wigge, Minister für  
Wissenschaft und Forschung des Landes  
Nordrhein Westfalen (st. G.)

## Technischer Ausschuß

- Dr. W. Bauerfeld, DeTeBerkom, Berlin  
A. Fähndrich, DEC, Unterföhring  
Dr. A. Fazel, SNI AG, München  
Prof. Dr. U. Hübner, TU Chemnitz  
Prof. Dr. H. G. Hegering, TU München  
Prof. Dr. E. Jessen, LRZ München  
R. Latzel, DBP Telekom, Darmstadt  
Prof. Dr. D. Maaß, Univ. Kaiserslautern (Vors.)  
Dr. B. Mertens, Forschungszentrum Jülich  
Prof. Dr. E. Raubold, GMD, Darmstadt  
Dr. J. Rückert, ENC Heidelberg  
Dr. A. Vogel, BMFT, Bonn

## Betriebsausschuß

- Dr. H. Frese, DESY Hamburg  
G. Glas, DLR, Göttingen  
Prof. Dr. H.-G. Hegering, TU München  
Dr. W. Held, Universität Münster  
Dr. P. Holleczeck, Universität Erlangen  
Prof. Dr. Jüling, Universität Rostock  
Dr. Th. Plessler, Max-Planck-Institut Dortmund  
Prof. Dr. H. Pralle, Universität Hannover (Vors.)  
Prof. Dr. D. Reichel, FH für Technik und  
Wirtschaft, Zittau/Görlitz  
Dr. A. Vogel, BMFT, Bonn  
Prof. Dr. Wallmeier, FH Rheinland-Pfalz

## Geschäftsstelle des DFN-Vereins

Pariser Straße 44,  
10707 Berlin  
Telefon (030) 88 42 99-23, 24  
Telefax (030) 88 42 99-70  
E-Mail (RFC822):  
dfn-verein@dfn.d400.de  
E-Mail (X.400):  
S=dfn-verein;P=dfn;A=d400;C=de  
<Infosystem-Nr.: 45050335015>

### Geschäftsführung:

K. Ullmann: wiss. techn. GF (☎ -24)  
Dr. K.-E. Maass: administr. GF (☎ -23)

### Entwicklungsaufgaben:

- **Breitbandkommunikation:**  
Dr. G. Hoffmann (☎ -37)  
Dr. P. Kaufmann (☎ -32)
- **Sicherheit in Rechnernetzen:**  
M. Pattloch (☎ -34)
- **Verteilte Anwendungen/Multimedia:**  
G. Maiß (☎ -47)  
F. Wolf (☎ -33)
- **Directories (X.500):**  
R. Schroeder (☎ -38)
- **Nutzergruppen im DFN; FTAM:**  
M. Rösler-Laß (☎ -31)
- **Mittel- und Osteuropa:**  
H.-M. Adler (☎ -39)
- **Vertragsangelegenheiten:**  
E. Kostrzewa (☎ -62)

### Betriebsaufgaben:

- **Leitung:**  
M. Wilhelm (☎ -24)
- **Wissenschaftsnetz WiN, EuropaNET:**  
H.-M. Adler (☎ -39)  
G. Friedl (☎ -48)  
H. Ott (☎ -43)
- **Allgemeine Beratung und  
Mehrwertdienste, EARN:**  
U. Kähler (☎ -35)
- **X.400, ADMD=d400:**  
W. Jaretzki (☎ -28)  
K. Schauerhammer (☎ -41)
- **IP-Dienste:**  
K. Leipold (☎ -49)  
Dr. J. Rauschenbach (☎ -46)
- **DFN-Informationsdienste:**  
G. Foest (☎ -36)
- **Betriebstagung:**  
S. Fuhrmann (☎ -60)  
U. Kähler (☎ -35)
- **Vertragsangelegenheiten:**  
A. Ziesche (☎ -26)

# Die Mitglieder des DFN-Vereins

Stand Juni 1994

## Institutionell oder sonst aus öffentlichen Mitteln geförderte Einrichtungen von Wissenschaft und Forschung

<b>Aachen</b>	Fachhochschule Aachen Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	<b>Erfurt</b>	Fachhochschule Erfurt Medizinische Akademie Erfurt Pädagogische Hochschule Erfurt/Mühlhausen
<b>Aalen</b>	Fachhochschule Aalen	<b>Erlangen</b>	Bayerisches Forschungszentrum für Wissenbasierte Systeme Universität Erlangen-Nürnberg
<b>Augsburg</b>	Fachhochschule Augsburg Universität Augsburg	<b>Essen</b>	Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung Universität Gesamthochschule Essen
<b>Bamberg</b>	Universität Bamberg	<b>Eßlingen</b>	Fachhochschule für Technik
<b>Bayreuth</b>	Universität Bayreuth	<b>Flensburg</b>	Fachhochschule Flensburg
<b>Berlin</b>	Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung mbH (BESSY) → Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) → Bundesgesundheitsamt DeTeBerkom GmbH, Berlin Deutsches Bibliotheksinstitut (DBI) Deutsches Herzzentrum Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN) Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) Fachhochschule der Deutschen Bundespost Berlin Fachhochschule für Sozialarbeit u. Sozialpädagogik Berlin Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Fachinformationszentrum Chemie GmbH (FIZ Chemie) Forschungsverbund Berlin e.V. Freie Universität Berlin (FUB) Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH (HMI) Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik Berlin GmbH (HHI) Humboldt-Universität zu Berlin Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB) Landesamt für Informationstechnik (LIT) Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V. (PIK) Staatsbibliothek Preußischer Kulturbesitz Technische Fachhochschule Berlin Technische Universität Berlin (TUB) Technologie-Vermittlungs-Agentur e.V. Wissenschaftskolleg zu Berlin Wissenschaftszentrum für Sozialforschung GmbH	<b>Frankfurt /M.</b>	Deutsche Bibliothek, Frankfurt Fachhochschule Frankfurt am Main Fachinformationszentrum Technik e. V. (FIZ Technik) Institut für angewandte Geodäsie (IfAG) Kommunales Gebietsrechenzentrum Frankfurt am Main Stadt- und Universitätsbibliothek Frankfurt Universität Frankfurt am Main
<b>Biberach</b>	Fachhochschule Biberach	<b>Frankfurt/O.</b>	Europa-Universität Viadrina Frankfurt/Oder Institut für Halbleiterphysik Frankfurt/Oder GmbH
<b>Bielefeld</b>	Fachhochschule Bielefeld Universität Bielefeld	<b>Freiberg</b>	Bergakademie Freiberg
<b>Bochum</b>	Fachhochschule Bochum Universität Bochum	<b>Freiburg</b>	Universität Freiburg
<b>Böblingen</b>	Staatliche Akademie für Datenverarbeitung	<b>Fulda</b>	Fachhochschule Fulda
<b>Bonn</b>	Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V. Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD), St. Augustin bei Bonn → Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland Universität Bonn → Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI)	<b>Furtwangen</b>	Hessische Landesbibliothek
<b>Brandenburg</b>	Fachhochschule Brandenburg	<b>Garching</b>	Fachhochschule Furtwangen European Southern Observatory (ESO) Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung
<b>Braunschweig</b>	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) Braunschweig/Völkenrode Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH Physikalisch-Technische Bundesanstalt Technische Universität Braunschweig	<b>Gatersleben</b>	Centre Commun de Recherche (CCR), Belgien
<b>Bremen</b>	Hochschule Bremen Universität Bremen	<b>Geel</b>	GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH
<b>Bremerhaven</b>	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) Gemeinnütziges Zentrum für Informationstechnik (GZI) Hochschule Bremerhaven	<b>Geesthacht</b>	Fachhochschule Geesthacht
<b>Chemnitz</b>	Technische Universität Chemnitz/Zwickau	<b>Gießen</b>	Fachhochschule Gießen-Friedberg Universität Gießen
<b>Clausthal</b>	Technische Universität Clausthal	<b>Göttingen</b>	Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH (GWDG) Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
<b>Coburg</b>	Fachhochschule Coburg	<b>Greifswald</b>	Ernst-Moritz-Arndt-Universität
<b>Cottbus</b>	Technische Universität Cottbus	<b>Hagen</b>	Fernuniversität – GH Hagen
<b>Darmstadt</b>	Deutsche Bundespost Telekom, FTZ European Space Operations Centre Fachhochschule Darmstadt Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (GSI) Technische Hochschule Darmstadt Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e.V. (ZGDV)	<b>Halle/Saale</b>	Hochschule für Kunst und Design Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Institut für Wirtschaftsforschung Halle
<b>Detmold</b>	Lippische Landesbibliothek	<b>Hamburg</b>	Bundesamt für Seeschifffahrt 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 Norddeutscher Bibliotheksverbund (NBV) Technische Universität Hamburg-Harburg Universität der Bundeswehr Hamburg Universität Hamburg
<b>Dortmund</b>	Fachhochschule Dortmund Universität Dortmund	<b>Hannover</b>	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) Fachhochschule Hannover Hochschule für Musik und Theater Hannover Hochschul-Informations-System-GmbH Medizinische Hochschule Hannover Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (KTB) Tierärztliche Hochschule Hannover Universität Hannover Universitätsbibliothek Hannover und Technische Informations- bibliothek (TIB)
<b>Dresden</b>	Forschungszentrum Rossendorf e.V. Hannah-Ahrendt-Institut für Totalitarismusforschung e.V. (i.G.) Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH) Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden e.V. Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. → Institut für Polymerforschung Dresden e.V. Medizinische Akademie „Carl Gustav Carus“ Sächsische Landesbibliothek Technische Universität Dresden	<b>Heidelberg</b>	Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ) EURESCOM GmbH European Molecular Biology Laboratory (EMBL) Universität Heidelberg Fachhochschule Heilbronn
<b>Düsseldorf</b>	Fachhochschule Düsseldorf Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Universität Düsseldorf	<b>Heilbronn</b>	Fachhochschule Heilbronn
<b>Duisburg</b>	Universität Gesamthochschule Duisburg	<b>Heidenheim</b>	Berufsakademie Heidenheim
<b>Eichstätt</b>	Katholische Universität Eichstätt	<b>Hildesheim</b>	Fachhochschule Hildesheim/Holzminde Universität Hildesheim
<b>Emden</b>	Bibliothek der Großen Kirche Fachhochschule Ostfriesland	<b>Ilmenau</b>	Technische Universität Ilmenau
		<b>Iserlohn</b>	Märkische Fachhochschule
		<b>Jena</b>	Friedrich-Schiller-Universität Jena Hans-Knöll-Institut für Naturstoff-Forschung e.V. Institut für Molekulare Biotechnologie e.V. Institut für Physikalische Hochtechnologie e.V. Forschungszentrum Jülich GmbH Universität Kaiserslautern
		<b>Jülich</b>	Badische Landesbibliothek Karlsruhe
		<b>Kaiserslautern</b>	Bundesanstalt für Wasserbau
		<b>Karlsruhe</b>	Fachhochschule Karlsruhe Fachinformationszentrum Energie, Physik, Mathematik GmbH (FIZ Karlsruhe) Forschungszentrum Informatik an der Universität Karlsruhe Kernforschungszentrum Karlsruhe (KFK) Universität Karlsruhe
		<b>Kassel</b>	Universität Gesamthochschule Kassel
		<b>Kempten</b>	Fachhochschule Kempten
		<b>Kiel</b>	Fachhochschule Kiel Forschungszentrum für Marine an der Universität zu Kiel Institut für Meereskunde, Kiel Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel Universität Kiel

<b>Köln</b>	Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) Deutsche Sporthochschule Köln Fachhochschule für Bibliotheks- und Dokumentationswesen Fachhochschule Köln Hochschulbibliothekszenrum des Landes NRW Universität zu Köln	<b>Saarbrücken</b>	Internationales Begegnungs- und Forschungszentrum Informatik (IBFI) Juristisches Informationssystem für die Bundesrepublik Deutschland (juris GmbH) Universität des Saarlandes Bundesamt für Strahlenschutz Fachhochschule Lausitz
<b>Köthen Koblenz</b>	Fachhochschule Anhalt (Köthen, Bernburg, Dessau) Bundesanstalt für Gewässerkunde Rheinische Landesbibliothek Universität Koblenz-Landau	<b>Salzgitter Senftenberg Siegen Sigmaringen Speyer</b>	Universität des Saarlandes Bundesamt für Strahlenschutz Fachhochschule Lausitz Universität Gesamthochschule Siegen Fachhochschule Albstadt-Sigmaringen Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer Pfälzische Landesbibliothek
<b>Konstanz</b>	Fachhochschule Konstanz Universität Konstanz	<b>Stralsund Stuttgart</b>	→ Fachhochschule Stralsund Fachhochschule für Bibliothekswesen Fachhochschule für Technik Universität Hohenheim Universität Stuttgart
<b>Krefeld Kühlungsborn Landshut Leipzig</b>	Fachhochschule Niederrhein Institut für Atmosphärenphysik e.V. Fachhochschule Landshut Handelshochschule Leipzig Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (FH) Institut für Troposphärenforschung Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH Universität Leipzig (Wissenschaftlich-technische Gesellschaft Leipzig e.V.) Fachhochschule Lippe	<b>Trier</b>	Württembergische Landesbibliothek Bibliothek des Priesterseminars Universität Trier
<b>Lemgo Lörrach Lübeck</b>	→ Berufsakademie Lörrach – Staatliche Studienakademie – Bibliothek der Hansestadt Lübeck Fachhochschule Lübeck Medizinische Universität zu Lübeck	<b>Tübingen Ulm</b>	Universität Tübingen Fachhochschule Forschungsinst. für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung Universität Ulm
<b>Lüneburg</b>	Fachhochschule Nordost Niedersachsen (und Hochschule Lüneburg)	<b>Wachberg</b>	Forschungsgesellschaft für angewandte Naturwissenschaften e. V., Wachberg-Werthofen Fachhochschule Weihenstephan
<b>Luxemburg</b>	CRP – Centre Universitaire, Luxembourg Institut Supérieur de Technologie	<b>Weidenbach Weimar Weingarten</b>	→ Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar Fachhochschule Ravensburg-Weingarten Pädagogische Hochschule Weingarten
<b>Magdeburg</b>	Fachhochschule Magdeburg Institut für Neurobiologie Magdeburg Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg	<b>Wernigerode Wiesbaden</b>	Fachhochschule Harz Fachhochschule Wiesbaden (Hessische Landesanstalt für Umwelt) Hessische Landesbibliothek Technische Fachhochschule
<b>Mainz</b>	Fachhochschule Rheinland-Pfalz IMM, Institut für Mikrotechnik GmbH Universität Mainz	<b>Wildau Wilhelmshaven Wismar Witten Worms Würzburg</b>	Fachhochschule Wilhelmshaven Fachhochschule für Technik, Wirtschaft und Gestaltung Universität Witten/Herdecke Wissenschaftliche Bibliothek der Stadt Worms Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt Universität Würzburg
<b>Mannheim</b>	Fachhochschule für Technik, Mannheim Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen e. V. (GESIS) Institut für Deutsche Sprache Technischer Überwachungs-Verein Südwestdeutschland e.V. Universität Mannheim	<b>Wuppertal Zittau Zwickau</b>	Universität Wuppertal Hochschule für Technik und Wirtschaft Zittau/Görlitz (FH) Hochschule für Technik und Wirtschaft Zwickau (FH)
<b>Marburg Merseburg Mittweida Mosbach München</b>	Universität Marburg Fachhochschule Merseburg Hochschule für Technik und Wirtschaft Mittweida (FH) Berufsakademie Mosbach Deutsches Jugendinstitut e.V. Fachhochschule München Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Forschung e. V. (FhG) Generaldirektion der Bayerischen Staatlichen Bibliotheken GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH Institut für Wirtschaftsforschung e.V. (IFO) Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften Ludwig-Maximilians-Universität München Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (MPG) Technische Universität München Universität der Bundeswehr München	<b>Wirtschaftsunternehmen</b>	Apple Computer GmbH, München BASF AG, Ludwigshafen → Computer-Communication Networks GmbH (CoCoNet), Düsseldorf → Coln - Institut für computerintegrierte Systeme gGmbH, Golm → CONWARE Computer Consulting GmbH, Karlsruhe 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 EUNET Deutschland GmbH, Dortmund European Computer Industry Research Centre GmbH, München Gesellschaft für Technologieförderung und Technologieberatung Duisburg mbH – GTT – Heise-Datenkommunikations GmbH, Weiterstadt Hewlett Packard GmbH, Böblingen Hoechst AG, Frankfurt am Main Hydromod GbR, Wedel IBM Deutschland GmbH, Stuttgart Individual Network e.V. (INET), Kiel Kienbaum Unternehmensberatung GmbH, Düsseldorf E. MERCK, Darmstadt netCS Informationstechnik GmbH, Berlin Netzwerk und Telematik GmbH, Karlsruhe Northern Telecom GmbH, Frankfurt PanDacom Daten- und Kommunikationssysteme GmbH, Frankfurt PCS GmbH, München Racal-Datacom GmbH, Neu-Isenburg SAT Systeme für Automatisierungstechnik GmbH, Martinsried → SCHERING AG, Berlin SIEMENS-NIXDORF Informationssysteme AG, München Springer-Verlag GmbH & Co. KG, Heidelberg Stollmann GmbH, Hamburg SUN Microsystems GmbH, Grasbrunn Technologie-Transfer-Zentrale Schleswig-Holstein, Kiel TECMATH, Gesellschaft für Entwicklung, Anwendung und Programmierung mathematischer Verfahren, Kaiserslautern TELEMATION, Gesellschaft für Datenübertragung mbH, Kronberg TopPoint Mailbox e.V., Kiel VARIO-MED-EDV, Bobingen Volkswagen AG, Wolfsburg
<b>Münster</b>	Fachhochschule Münster Institut für Angewandte Informatik an der Universität Münster Universität Münster		
<b>Neu- brandenburg Nürnberg Oberwolfach Offenbach/Main Offenburg Oldenburg</b>	→ Fachhochschule Neubrandenburg Fachhochschule Nürnberg Mathematisches Forschungsinstitut Deutscher Wetterdienst Offenbach Fachhochschule Offenburg Fachhochschule Oldenburg Universität Oldenburg		
<b>Osnabrück</b>	Fachhochschule Osnabrück Universität Osnabrück		
<b>Paderborn Passau Pforzheim Potsdam</b>	Universität Gesamthochschule Paderborn Universität Passau Fachhochschule für Wirtschaft Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Bergholz-Rehbrücke Fachhochschule Potsdam GeoForschungsZentrum Potsdam Universität Potsdam		
<b>Ravensburg Regensburg</b>	Berufsakademie Ravensburg Fachhochschule Regensburg Universität Regensburg		
<b>Rosenheim Rostock</b>	Fachhochschule Rosenheim Institut für Ostseeforschung Universität Rostock		

Neue Mitglieder des DFN-Vereins sind mit dem Symbol → gekennzeichnet.  
In Klammern aufgeführte Mitglieder verfügen noch nicht über das Stimmrecht.

# DFN

---

## Veranstaltungen

**09. Juni 1994**  
Berlin

**Festveranstaltung zum  
10jährigen Bestehen  
des DFN-Vereins**

**13. bis 17. Juni 1994**  
Prag

**5th Joint European  
Networking Conference &  
iNET '94**

**12. bis 14. September 1994**  
Lissabon

**RIPE-Meeting**

**04. und 05. Oktober 1994**  
Berlin

**Zwanzigste Betriebstagung**

**10. und 11. Oktober 1994**  
Berlin

**Hochschul-Computer-Forum  
an der FU Berlin**

**„Innovation und Kooperation“  
Perspektiven und Chancen  
der Zusammenarbeit zwischen  
Hochschule und Industrie**

Organisation und Auskünfte:  
Technologie-Vermittlungs-  
Agentur Berlin e.V.

Dipl.-Math. Sonja Wiehagen  
Kleiststraße 23-26  
10787 Berlin

Tel.: 030 - 21 00 03-13

Fax: 030 - 313 08 07

E-Mail: noetzel@guest.dfn.d400.de

**28. bis 30. November 1994**  
London

**The Network Services  
Conference 1994**

**24. und 25. Januar 1995**  
Berlin

**Einundzwanzigste  
Betriebstagung**

**22. bis 24. Februar 1995**  
Chemnitz-Zwickau

**ITG/GI-Fachtagung  
Kommunikation in  
Verteilten Systemen**

**„Neue Länder - Neue Netze -  
Neue Dienste“**

Weitere Informationen bei:

Technische Universität  
Chemnitz-Zwickau

Fachbereich Informatik  
kivs'95

Postfach 964

09009 Chemnitz

Tel.: (0371) 668-430

Fax: (0371) 668-530

E-Mail:

kivs95@informatik.tu-chemnitz.de