



40 Jahre ZIV
20 Jahre LAN
20 Jahre CIP



Zentrum für Informationsverarbeitung Sonderausgabe **inforum** – Dezember 2004

Grußwort des Rektors

Vor 40 Jahren wurde an unserer Universität die Einrichtung eines Lehrstuhls für Numerische und Instrumentelle Mathematik mit dem Aufbau des Rechenzentrums, dem heutigen Zentrum für Informationsverarbeitung (ZIV), verbunden. Schon drei Jahre später konnte der Neubau an der heutigen Einsteinstraße (damals noch Roxeler Straße) bezogen werden. Zu Beginn stand insbesondere die klassische Nutzung des Systems als Instrument zum Rechnen im Mittelpunkt der Arbeit. Daneben war es ein besonderes Anliegen des ZIV, die neuen Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung durch Beratung und Unterstützung in die Fächer zu tragen sowie grundlegende Themen und Methoden des sich Ende der 60er Jahre neu entwickelnden Fachgebietes der Informatik zu vermitteln.

Zuerst unter der Leitung von Prof. Dr. Helmut Werner und seit 1981 in den bewährten Händen von Dr. Wilhelm Held steht der Name ZIV heute für ein hochentwickeltes Dienstleistungs- und Kompetenzzentrum für alle Belange der IV-Infrastruktur an unserer Universität. Es erbringt sowohl zentrale, universitätsumfassende als auch dezentrale, auf einzelne Nutzer/-innen oder Gruppen ausgerichtete Leistungen im Rahmen des gesamten Kommunikationsnetzes, der Rechner, der System- und der Anwendungssoftware.

Eine zukunftsweisende Entscheidung betraf die frühzeitig im Jahre 1984 (also vor genau 20 Jahren) begonnene Einführung der Rechnernetze in der Uni-

versität, wozu bereits eine erste Lichtwellenleiterstrecke gehörte. Mit der Unterstützung des ZIV konnte noch im selben Jahr – gleich zu Beginn des CIP-Förderprogramms – der erste CIP-Pool an der Universität in der Rechtswissenschaftlichen Fakultät in Betrieb genommen werden. Das universitätsweite Rechnernetz unter der Regie des ZIV ist seitdem die Basis für die vernetzten Rechnerarbeitsplätze der Studierenden und Bediensteten. Mit dem Anschluss an das Wissenschaftsnetz (WiN) begann 1990 dann der Siegeszug von E-Mail und World Wide Web.

Mit der zuletzt erfolgten Inbetriebnahme des Parallelrechners im ZIV, der in der Universität Arbeitsgruppen mit großem Rechenbedarf zur Verfügung steht, schließt sich der Kreis zur Instrumentellen Mathematik, denn Entwicklung und Anwendung von Methoden der Parallelisierung, die längst zukunftsweisend für wesentliche Forschungsbereiche sind, werden durch dieses sehr leistungsfähige System weiter gefördert.

Im Jahre 1996 legte der Senat das System der Informationsverarbeitung (IV-System) an unserer Universität fest. Auf dieser Grundlage hat sich das ZIV insbesondere als ein Dienstleistungs- und Kompetenzzentrum für alle Belange der IV-Infrastruktur weiter entwickelt und erfolgreich mit den dezentralen IV-Versorgungseinheiten kooperiert. Gleichzeitig erbringt es dezentrale, auf einzelne Nutzer/-innen ausgerichtete Leistungen. Zu seinen Aufgaben zählen heute auch die Ko-

operation mit anderen Hochschulrechenzentren, die fortlaufende Informationsbeschaffung über neueste Entwicklungen in der Informationstechnologie, die Unterstützung der Universitätsleitung, der IV-Kommission, des IV-Lenkungsausschusses und der Beschaffungsabteilungen in allen Fragen der Informationsverarbeitung.

Für die Zukunft des ZIV stehen mit der Etablierung von Smart-Karten, VPN-Diensten, der Digitalen Bibliothek in Kooperation mit der Universitätsbibliothek und der Zusammenführung der Kommunikationssysteme (Rechnernetz bzw. Telefonsystem) weitreichende Herausforderungen an. Mit dem sog. IKM-Konzept steht bereits ein Instrument zur Verfügung, das die notwendigen Dienste für Information, Kommunikation und Medien (kurz: IKM) für die Zwecke von Forschung und Lehre koordiniert. Zur Ausgestaltung entsteht ein IKM-Service, der als Kompetenzzentrum für Informationsvermittlung, Informationsproduktion, Management und Unterstützung wissenschaftlichen Lehrens und Lernens dient.

Mit Blick auf die vergangenen vier Jahrzehnte hat sich das ZIV als die zentrale Einrichtung zur Unterstützung und Förderung der Belange des Informationsmanagements an der Universität Münster sehr bewährt - und kann aus Sicht des Rektorats auch den zukünftigen Anforderungen gelassen entgegensehen.

Prof. Dr. Jürgen Schmidt
 Rektor der Universität Münster

Editorial

Vor 40 Jahren wurde das Zentrum für Informationsverarbeitung (ZIV) als Rechenzentrum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster gegründet. Vor 20 Jahren begann das ZIV mit dem Aufbau eines lokalen Rechnernetzes und vor 20 Jahren wurden unter Mitwirkung des ZIV die ersten Computer-Pools für die Studierenden

unserer Universität eingeführt. Also Anlässe genug, um auf in der Vergangenheit Geleistetes zurückzublicken, die aktuellen Aufgabenfelder zu beleuchten und auch die sich abzeichnenden weiteren Entwicklungen aufzuzeigen.

In dieser als kleine Zeitung erscheinenden Sonderausgabe unserer Informationsschrift inforum haben wir deshalb einige Berichte zusammengestellt, die hoffentlich für viele Leserinnen und Lesern die eine oder andere nützliche Information enthalten und durch

Inhalt

	Seite
- Grußwort des Rektors	1
- Editorial	1
- Grußwort des IV-Lenkungsausschusses	2
- Gelebter Wandel: 40 Jahre Rechenzentrum	2
- Zwanzig Jahre CIP	6
- Zwanzig Jahre Local-Area-Netzwerk (LAN)	8
- 20 Jahre LAN, 20 Jahre CIP und 40 Jahre ZIV - und was kommt dann ?	11
- Die IV-Versorgung der Universität - ein Erfolgsmodell	11
- IKM-Service eine erste Bilanz	12
- Wissensnetzwerke in der cHL-Architektur	13
- Hochschulübergreifende IT-Kooperation und der Ressourcenverbund NRW (RV-NRW)	14
- Zum 40 jährigen Jubiläum des ZIV	16
- Kooperation heißt das Rezept	17
- Rechenzentren: noch wandelbar in diesen Zeiten?	17
- Das kam an ...	18
- Grußwort des Vorsitzenden der IV-Kommission	18
- Grußwort der IVV-Leiter	19
- Grußwort des Personalrats der wissenschaftlichen Beschäftigten	19
- Das war ein Fehler	19
- Entwicklung des Netzwerkmanagements	20
- Die Netzdatenbank des ZIV	21
- Mit dem Notebook ins Rechnernetz: Funk-LANs und pLANet	22
- JOIN	22
- Technische Evolution im Netz	23
- Ein gewichtiges Buch	23
- Systemüberwachung	24
- MARIONet: Eine moderne System-Management-Struktur	25
- MORFEUS: Ungenutzte - Arbeitsplatzrechner als Rechenfarm für wissenschaftliche Anwendungen	26
- Hochleistungsrechnen - der Linux Parallelrechner.	28
- Windows im ZIV	29

Fortsetzung Seite 2



Inhalt

	Seite
- Identity Management - geordneter Zugang zu Ressourcen und Informationen	29
- 10 Jahre Backup und Archivierung	31
- Multimedia im ZIV	32
- Abrechnung von IV-Diensten	33
- Softwareverteilung	
- Evolution und Revolution	34
- perMail	35
- Zum Internet-Auftritt unserer Universität	36
- Publizieren im Internet	37
- TeX an der WWU	38
- Impressum	39
- Blindenarbeit und Computer: Eine Erfolgsstory seit fast 40 Jahren	40
- Modernste Methoden in der Frühmittelalterforschung	41
- IV-Kompetenz erwerben!	41
- Schnelle Hilfe bei IV-Problemen	42
- Förderung der IT-Sicherheit an Hochschulen	43
- Sicherheit der IV - ein endloses Thema?	45
- Förderung der Universitäten in den Baltischen Staaten	46
- Institut für Angewandte Informatik und IVV	46
- Die Schließanlage im ZIV	47
- Administration elektronischer Schließanlagen der Institute	48
- Kosten - Die andere Seite der Leistungen	48

Das ZIV kann in diesem Jahr nicht nur auf 40 Jahre erfolgreicher Arbeit zurückblicken, sondern auch weitere Meilensteine feiern: 20 Jahre LAN und CIP. Aus der Einrichtung zum Betrieb eines Mainframe bzw. Zentralrechners hat sich ein Zentrum mit vielfältigen Aufgaben entwickelt, ohne dessen Wirken wissenschaftliches Arbeiten gar nicht mehr vorstellbar wäre. Vor allem die Einführung der neuen IV-Struktur in den 90ern hat tief in die Ar-

die auch einige im Hintergrund ablaufende Arbeiten des ZIV sichtbar werden.

Das gesamte Spektrum der ständig weiter gewachsenen und sich schnell ändernden Aufgaben kann natürlich hier nicht annähernd aufgezeichnet werden. Gleich am Anfang ist jedoch hervorzuheben, dass ein Schlüssel zur Bewältigung dieser Aufgaben in den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern begründet ist. Diese sind bestens trai-

niert, um sich immer wieder neuen Herausforderungen stellen zu können. Sie alle sind hochmotiviert und schaffen es immer wieder, neue Aufgaben anzupacken, ohne dass bisherige Verpflichtungen im gleichen Umfang entfallen. Besonders bemerkenswert ist auch, dass trotz ständig großer Belastung mit viel Eigeninitiative, Freude an der Sache und hohem Engagement gearbeitet wird.

Dafür danken wir an dieser Stelle allen Mitarbeiterinnen und Mitarbei-

tern sehr herzlich. Danken möchten wir auch den Verantwortlichen in den IV-Versorgungseinheiten für die gute Zusammenarbeit, dem Rektorat und den Gremien für Rat, Tat und stets konstruktive Begleitung.

Ein besonderer Dank gilt schließlich allen Autoren, die am Entstehen dieser Zeitung mitgewirkt haben.

Dr. W. Held,
Dipl.-Math. W. Bosse

Editorial

Grußwort des IV-Lenkungsausschusses

beit des Zentrums eingegriffen. Die neu eingerichteten dezentralen IVVen übernahmen die Betreuung der Endanwender, während sich das ZIV auf zentrale Infrastrukturdienste konzentriert. Die Universität hat dadurch Handlungsfähigkeit gewonnen und ist sogar zum Vorbild anderer Hochschulen geworden. Mit dem Ziel der optimalen Ressourcennutzung wurde inzwischen der IKM-Service eingerichtet, in dem das ZIV eng mit der Universitäts- und Landesbibliothek und der Universitätsverwaltung zusammenarbeitet.

So wie seit der Gründung viel Wasser die Aa hinunter geflossen ist, haben sich auch die Aufgaben und Arbeitsbedingungen des Rechenzentrums grundlegend geändert. Es ist bewundernswert, wie die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zentrale Veränderungen aktiv anstießen und mitgestalteten. Mit dem Zentralrechner sind einerseits ganze Tätigkeitsbereiche verschwunden, während neue Qualifikationen gefordert waren. Als vor nun zwanzig Jahren der Zentralrechner des Rechenzentrums über das LAN anderen Angehörigen der Universität zugänglich wurde, kam dies sicher einer Revolution gleich. Wer selbst einmal Lochkarten gestanzt, zur Berechnung abgegeben und dann erwartungsvoll auf die umfangreichen Ausdrucke gewartet hat, kann erahnen, was den Beschäf-

tigten der Zutritt externer Nutzer zu ihren Arbeitswerkzeugen im Allerheiligsten bedeutet haben mag. Die Einrichtung von CIP-Pools bedeutete nicht nur die Einrichtung eines Raumes mit mehreren PCs für Studierende. Es bedeutete vor allem, dass nun Interessierten die Nutzung des Computers nahe zu bringen war, die den PC primär als Werkzeug sahen, ohne etwas von den technischen Details wissen zu wollen, die zu seinem Funktionieren notwendig sind. Als dann mit dem vom ZIV getragenen DaWIN-Projekt allen Mitgliedern der Universität der Zugang zum Internet geöffnet wurde, musste eine Infrastruktur zur Verwaltung von Tausenden von Nutzerdaten geschaffen werden. Dass wir heute an der WWU schon selbstverständlich per Funk auf das LAN zugreifen können, ist ebenfalls der Innovationsfreude des ZIV unter seiner langjährigen Leitung von Wilhelm Held zu verdanken. Seiner Initiative ist auch die große Unterstützung baltischer Partnerhochschulen zu danken, die nach der politischen Unabhängigkeit konzeptionell und materiell bei der Schaffung zeitgemäßer IV-Strukturen gefördert wurden.

Heute schließlich haben sich aus der ursprünglich dominierenden Bearbeitung großer numerischer Datenmengen vielfältigste Anwendungen entwickelt,

die immer größere Datenmengen in einem früher nicht vorstellbaren Umfang mit sich bringen. Multimedia bis hin zu Online-Videokonferenzen stellen höchste Anforderungen an die Netzwerkstruktur. Störungen in diesem Bereich können den gesamten wissenschaftlichen Betrieb lahm legen. Dass wir an der WWU davon kaum betroffen sind, ist das wesentliche Verdienst des ZIV.

Dass sich in diesem permanenten Veränderungsprozess auch die Einrichtung geändert hat, dass aus dem Rechenzentrum das Zentrum für Informationsverarbeitung (ZIV) wurde, ist also nicht nur ein Austausch von Etiketten, sondern spiegelt recht anschaulich die tiefgreifenden Veränderungsprozesse der letzten Jahrzehnte wider. Zur Zeit der Gründung dominierten noch Begriffe wie Elektronenrechner oder Elektronengehirn. Die Beschreibung des Wortes Elektronenrechenmaschine im rororo-Konversationslexikon von 1966 endet mit der Feststellung: „techn. Entwicklung noch nicht abgeschlossen“. Diese Feststellung gilt heute immer noch. Ich bin mir sicher, dass das ZIV auch die neuen Entwicklungen zum Wohle der Universität aktiv mitgestalten wird.

Prof. Dr. W. Griebhaber, Vorsitzender des IV-Lenkungsausschusses

Gelebter Wandel: 40 Jahre Rechenzentrum

Die Entwicklung des Zentrums für Informationsverarbeitung

Seit seinen Anfängen hat das Rechenzentrum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster einen steten Wandel, verbunden mit ständig neuen Anforderungen und einem rasanten Anwachsen des Aufgabenvolumens, erfahren. Diese Entwicklung erklärt sich zum einen aus der enormen Steigerung der Leistungsfähigkeit elektronischer Rechenanlagen seit Mitte des 20. Jahrhunderts und der ebenso beeindruckenden Leistungs-

steigerung der technischen Kommunikationssysteme, die zur Vernetzung längst unverzichtbar sind, und wird zum anderen durch die ständig wachsende und inzwischen nahezu allumfassende Bedeutung der Informationsverarbeitung in Forschung und Lehre bestimmt.

Wenn sich die Datenverarbeitung bis heute auch deutlich gewandelt hat, so hat das Rechenzentrum als die zentrale Universitätseinrichtung doch zu jeder

Zeit neben dem Betrieb von Rechner- und Kommunikationssystemen auch stets innovative Dienstleistungen zur Förderung und Unterstützung von Forschung und Lehre erbracht. Deshalb soll in diesem Bericht neben einigen (unvermeidlichen) technischen Details vor allem von den vielfältigen Initiativen die Rede sein, durch die es für die unterschiedlichen Bereiche der Universität den Nutzen von Rechnern und Netzen gefördert hat.

Im Rahmen der vor einigen Jahren erfolgten Neuordnung des Gesamtsystems der Informationsverarbeitung ist das Rechenzentrum unter der neuen Bezeichnung *Zentrum für Informationsverarbeitung (ZIV)* vor allem für solche Aufgaben zuständig, die von umfassender Bedeutung für die ganze Universität sind. Als das Dienstleistungs- und Kompetenzzentrum für alle Belange der IV-Infrastruktur erbringt es sowohl zentrale, universitätsumfassende als auch dezentrale, auf



Gelebter Wandel: 40 Jahre Rechenzentrum

einzelne Nutzer/-innen oder Gruppen ausgerichtete Leistungen im Rahmen des gesamten Kommunikationsnetzes, der Rechner, der System- und der Anwendungssoftware.

Vorgeschichte

Die Planungen zur Einrichtung eines Rechenzentrums für die Universität Münster begannen bereits im Jahre 1954, also schon vor 50 Jahren. Als erster Schritt wurde damals eine Rechenstelle am Institut für Angewandte Physik eingerichtet, deren maschinelle Ausstattung in einem Röhrenrechner Z 22 der Firma des deutschen Computerpioniers Konrad Zuse bestand. Dieser Rechner wurde im Jahre 1958 installiert und dann 1962 gegen einen etwas schnelleren Zuse-Rechner vom Typ Z 23 ausgetauscht.¹

An der Universität Münster wurde nicht die Inbetriebnahme des ersten elektronischen Rechners, sondern die Einrichtung eines Lehrstuhls für Numerische und Instrumentelle Mathematik mit dem Aufbau eines Rechenzentrums verbunden. Als Prof. Dr. Helmut Werner im Sommersemester 1964 dem Ruf an die Universität Münster folgte, wurde er gleichzeitig auch als Leiter des Rechenzentrums bestellt. Somit datiert die Gründung des Rechenzentrums der Universität Münster vom Jahr 1964, sodass jetzt das 40-jährige Jubiläum begangen werden kann.

Die ersten Jahre

Der Aufbau des Rechenzentrums erforderte umfassende Planungen, um für die Aufgabenerfüllung dieser neuen zentralen Einrichtung geeignetes Personal einzustellen, eine neue Rechenanlage zu beschaffen sowie ein passendes Gebäude bereitzustellen.

Zunächst bestand die Recherausstattung in dem schon an der Universität vorhandenen Zuse-Rechner Z 23, der provisorisch im Gebäude Schlossplatz 5 aufgestellt war. Dieser Rechner wurde noch über Lochstreifen „gefüttert“, wobei z. B. ALGOL-60-Programme und Daten mittels Fernschreiber erstellt wurden. Die Nutzer durften bei Bedarf den Rechner sogar selbst bedienen (sofern sie es konnten!). Jedoch erwies sich diese Anlage bereits als nicht leistungsfähig genug, um den wachsenden Bedarf der Universitätsinstitute zu bewältigen.

Nach Fertigstellung der Baupläne für das Rechenzentrum konnte im Mai 1965 mit dem Rohbau an der Roxeler Straße 60 (heute: Einsteinstraße 60) begonnen werden. Die Bemühungen um die Beschaffung eines neuen Rechners führten 1966 mit dem Erwerb eines Systems IBM 360/50 zu dem Einstieg in die damalige Großrechenwelt. Da sich die Fertigstellung des neuen Gebäudes jedoch verzögerte, musste das Computersystem zunächst

als "Remote-Anlage" im Deutschen Rechenzentrum in Darmstadt aufgestellt werden. Der Kontakt wurde teils mit Hilfe einer dort zur Verfügung gestellten Datenfernübertragungseinrichtung über eine Wählleitung der Post aufrecht erhalten, die hauptsächlich zur Nutzung war jedoch nur mühsam mittels Postversand von Lochkarten und streifen sowie Outputseiten von Münster aus möglich. Endlich konnte die Anlage dann im April 1967 in das neu errichtete Gebäude des Rechenzentrums der Universität Münster (RUM) überführt und mit Beginn des Sommersemesters 1967 allen Universitätsangehörigen zugänglich gemacht werden.

Der Jahresbericht 1967/68 führte dazu u. a. folgende apparative Ausstattung des Rechenzentrums auf: eine zentrale Recheneinheit mit 128 KBytes Kernspeicher,² 4 Wechsellattenspeicher à 7,5 MBytes, 4 Magnetbandlaufwerke sowie je ein Lochkartenleser, Kartenstanzer, Schnelldrucker und Lochstreifenleser. Außerdem standen 12 Schreiblocher zur Verfügung.

Die Bedienung des Computersystems erfolgte jetzt durch Operateure im Closed-Shop-Betrieb, d. h. Programme und zugehörige Daten waren zusammen mit Jobsteuerkarten als Lochkartenstapel vorzubereiten und wurden dem Personal des Rechenzentrums als Batch Jobs übergeben. Die Ergebnisse waren dann über das Dispatch in Ausgabefächern zugänglich.

Da die Rechenanlage schon bald mehr als ausgelastet war, wurden im Jahre 1970 Speichererweiterungen auf maximal mögliche 512 KBytes in der Zentraleinheit und zusätzlichen 2 MBytes Kernspeicher (mit echten Magnetkernen) als „Large Capacity Storage“ vorgenommen sowie weitere Plattenspeicherkapazitäten und Drucker beschafft. Seit 1972 war es dann notwendig, zum 3-Schichten-Rechenbetrieb überzugehen (24 Stunden pro Arbeitstag).

Fertige Anwendungen standen im Anfang noch nicht zur Verfügung, allenfalls Unterprogrammibliotheken. Programme mussten also selbst entwickelt werden, wobei mit viel Geschick aus einem Rechner mit (aus heutiger Sicht) geringer Rechenleistung sowie wenig Arbeits- und Plattenspeicher möglichst viel Leistung herausgeholt wurde. Als Programmiersprachen wurden jetzt hauptsächlich FORTRAN IV (für mathematisch-naturwissenschaftliche Aufgabenstellungen) und das damals neue PL/I (als „universelle Sprache“) eingesetzt.

Anwendungen und Zusammenarbeit

Neben dem Erbringen von Standarddienstleistungen, die insbesondere die klassische Nutzung des Systems als Instrument zum Rechnen betraf, war es

ein besonderes Anliegen des Rechenzentrums, die sich durch die elektronische Datenverarbeitung neu eröffnenden Möglichkeiten durch Beratung und Unterstützung in solche Fächer zu tragen, die nicht originär auf das Rechnen angewiesen sind. Während die Fächer der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät darin geübt waren, ihre Aufgabenstellungen selbständig auf den Rechner zu übertragen, war dies in anderen Bereichen der Universität längst noch nicht selbstverständlich.

Aufgrund seiner Anwendungsorientierung kam es durch Initiativen des Rechenzentrums schon frühzeitig zu einer fruchtbaren Zusammenarbeit mit verschiedenen Bereichen der Medizin und den in Münster stark vertretenen Geisteswissenschaften. Von den entwickelten nichtnumerischen Anwendungen sind insbesondere zu nennen: Lichtsatz für wissenschaftliche Publikationen, Konkordanzen, Textanalysen und die automatische Umsetzung von Texten in Blindenkurzschrift (Braille-Code). Dazu sind auch apparative Ausstattungen zu nennen, die damals keineswegs zum Standard gehörten, wie z. B. die Ausgabe von Groß- und Kleinbuchstaben auf dem Schnelldrucker, Ausgabemöglichkeiten für Braille-Zeichen, Plotter für Strichzeichnungen und ein Grafikarbeitsplatz.

Auch in der Zusammenarbeit mit anderen zentralen Einrichtungen der Universität war das Rechenzentrum von Anfang an aktiv. So wurde gemeinsam mit dem Personaldezernat der Verwaltung die Lohn- und Gehaltsabrechnung der Universität entworfen und programmiert. Ferner wurde in Verbindung mit der Automatisierung der Buchausleihe der Universitätsbibliothek im Rahmen eines von der DFG unterstützten Pilotprojekts wesentliche Unterstützung durch das Rechenzentrum geleistet.

Aus- und Fortbildung

Von Anfang an bestand eine wichtige Aufgabe des Rechenzentrums darin, Studierenden und Beschäftigten der Universität durch Programmierkurse sowie weiterführende Lehrveranstaltungen zu ermöglichen, Probleme des eigenen Fachgebietes in die Sprache des Computers zu übertragen und sie mit dessen Hilfe zu lösen. An diesen Veranstaltungen nahmen regelmäßig in jedem Semester einige hundert Interessierte teil.

In diesem Rahmen wurde durch das Rechenzentrum auch schon früh damit begonnen, interessierten Kreisen in der Universität grundlegende Themen und Methoden des sich Ende der 60er Jahre neu entwickelnden Fachgebietes der Informatik zu vermitteln. Einen bemerkenswerten Auftakt bildete eine vom Rechenzentrum im Jahre 1969 veranstaltete Tagung über die erst kurz

zuvor abschließend definierte Programmiersprache ALGOL 68, an der über 200 Vertreter aus mehreren europäischen Ländern teilnahmen.³ Da es an der Universität Münster für lange Zeit keinen eigenständigen Studiengang Informatik gab, wurden im Lehrangebot des Rechenzentrums auch immer wieder entsprechende Themen mit berücksichtigt, um einerseits einen Überblick über Grundlagen der Informatik zu vermitteln und andererseits vor allem die Hilfsmittel der angewandten Informatik in die Fächer zu tragen. Die methodische Herangehensweise trug außerdem dazu bei, dass aufgrund solcher Lehrveranstaltungen einige Lehrbücher von Mitarbeitern des Rechenzentrums über die Programmiersprachen ALGOL W, FORTRAN IV, Modula und PL/I (zwei Werke) erschienen, ferner zu Statistikanwendungen in SPSS, S, SAS und S-Plus sowie zur Clusteranalyse (z. T. in mehreren Auflagen).

Zu nennen ist auch ein internationaler Workshop über Computerized Braille Production, den das Rechenzentrum im Jahre 1973 organisierte aufgrund seiner Kompetenz bei der Erstellung von Blindenschrifterzeugnissen mit Hilfe von Rechenanlagen (ausgehend von in Schwarzschriftdruck vorliegenden Texten).

Darüber hinaus beteiligte sich das Rechenzentrum im Auftrag des Innenministeriums des Landes NRW mehr als 15 Jahre regelmäßig an der ADVAusbildung⁴ von Landesbediensteten. Gemeinsam mit dem Landesinstitut für Curriculumentwicklung und Lehrerfortbildung wurden zudem zahlreiche Fortbildungsveranstaltungen für Gymnasial- und Realschullehrer durchgeführt, wobei bereits in den 70er Jahren praktische Anwendungen auch auf damaligen „Tischrechnern“ (z. B. Tektronix 4015) demonstriert und eingeübt wurden.

Rechnerbeschaffung - die zweite

Wie im Hochschulbereich damals und noch bis vor ca. 10 Jahren üblich, wurden die zentralen Rechenanlagen (Mainframes) jeweils erst nach Ablauf viel zu langer (bis zu 12-jähriger) Standzeiten abgelöst. In Münster bedeutete dies – nach Erstellung einer umfangreichen Studie zum Vergleich der Leistungsfähigkeit von Rechenanlagen – dann 1978 die Beschaffung eines leistungsfähigeren Rechners IBM 3032 und zusätzlicher peripherer Geräte, wobei aus Kostengründen eine damals eher ungewöhnliche Mixed-Hardware-Lösung gewählt wurde. Damit wurde der endgültige Abschluss der „Lochkartenzeit“ erreicht und der rasante Einstieg in eine umfassende Nutzung der Da-

Fortsetzung Seite 4

Gelebter Wandel: 40 Jahre Rechenzentrum

tenfernverarbeitung mit Remote-Terminals und Datenstationen in vielen Bereichen der Universität vollzogen. Die Übertragungswege waren dabei Modemstrecken im Telefonnetz der Universität. So konnte die Dialogverarbeitung als wirksames Hilfsmittel bei der Programmentwicklung und der Durchführung von Datenverarbeitungsaufgaben an Bedeutung gewinnen.

Dem Selbstverständnis der Universität folgend war inzwischen auch der Name des Rechenzentrums entsprechend erweitert worden zu *Universitätsrechenzentrum (URZ)*.

Wechsel in der Leitung

Als Prof. Dr. Werner, der sich als der erste Leiter des Rechenzentrums große Verdienste um dessen Aufbau und als engagierter Promotor der Datenverarbeitung an der Universität Münster erworben hatte, im Jahre 1980 den an ihn ergangenen Ruf auf einen Lehrstuhl für Angewandte Mathematik an der Universität Bonn annahm, wurden im Zusammenhang mit einer Neubesetzung der Leitungsfunktion in den Gremien der Universität auch verschiedene Organisationskonzepte für das Rechenzentrum entworfen und diskutiert. Auf der Grundlage des damaligen WissHG¹ war jedoch klar, dass der neue Leiter diese Aufgabe nicht mehr als Hochschullehrer im Nebenamt erfüllen, sondern als hauptamtlicher Leiter bestellt werden sollte.

Unter diesen Umständen war es für die weitere Entwicklung des Rechenzentrums von großer Bedeutung, dass sich Prof. Dr. Norbert Schmitz, der Direktor des Instituts für Mathematische Statistik, dankenswerterweise bereit fand, im Nebenamt als kommissarischer Leiter des Rechenzentrums tätig zu werden. Dadurch konnte die bisher bewährte Leitungsstruktur zunächst unverändert bleiben, um so eine neue Form der Leitung und Änderungen der Aufgaben mit Bedacht vorzubereiten. In seiner fast einjährigen Amtszeit 1980/81 mussten eine Reihe grundsätzlicher Probleme behandelt, anstehende Beschaffungen unter Zeitdruck abgewickelt und auch mittelfristige Planungen vorgenommen werden. Durch sein hohes Engagement



Prof. Dr. Norbert Schmitz
Kommissarischer
Leiter 1980/81

blieben wesentliche Aspekte der Arbeit des Rechenzentrums gerade im Hinblick auf eine wirkungsvolle Unterstützung von Forschung und Lehre erhalten.

Im Juni 1981 wurde mit der Ernennung von Dr. Wilhelm Held zum hauptamtlichen Leiter des Rechenzentrums die Grundlage für eine inzwischen mehr als 20-jährige erfolgreiche Fortsetzung der Arbeit des Rechenzentrums der Universität Münster gelegt, wobei das Tempo der technischen Entwicklungen und der organisatorischen Herausforderungen ständig zunahm.

Dr. Wilhelm Held
Leiter des Rechenzentrums seit 1981

»Zentrum für Informationsverarbeitung«

Neue Herausforderungen

Da sich das Rechenzentrum stets vorrangig der Beratung und Unterstützung seiner Nutzer/-innen in allen Fragen der Datenverarbeitung verpflichtet fühlte und sich nicht auf den Betrieb zentraler Rechner und die Bereitstellung von Rechenkapazität reduzierte, wurde es schon früh in den 80er Jahren initiativ, um die Einführung von Mikrorechnern in der Universität zu fördern. So wurden pilotartig Erfahrungen mit CP/M-Systemen gesammelt und dann Personalcomputer (PC) mit DOS-Betriebssystem beschafft und deren Einsatz unterstützt.

Aufgrund seiner Erfahrungen beim Aufbau lokaler Rechnernetze war das Rechenzentrum gut aufgestellt, um die breite Einführung lokal vernetzter Rechnerarbeitsplätze für Studierende und wissenschaftliches Personal im Rahmen der weitsichtigen Förderprogramme des Bundes (Stichworte: CIP und WAP) von Anfang an tatkräftig zu unterstützen, auch gegen Widerstände innerhalb der Universität. Dabei wurden Dienstleistungen nicht nur zur Hardware, Software und Vernetzung erbracht, sondern auch in Form von speziellen Ausbildungsveranstaltungen (auch für den Lehrkörper) zum Einsatz der Office-Software – beginnend mit dem ersten CIP-Pool, der im Jahre 1984 von der Rechtswissenschaftlichen Fakultät beschafft wurde.

Da zunehmend in anderen Einrichtungen der Universität, vor allem im Bereich der Medizin und der Naturwissenschaften, für spezifische Aufgaben dedizierte Rechner eingesetzt wurden, wobei es sich meistens um Prozessrechner handelte, wurde im Jahre 1980 auch für das Rechenzentrum ein solches System beschafft, um darauf Unix als Betriebssystem einzuführen und zu unterstützen. In einem 1985 von der

DFG geförderten Projekt konnte für das gesamte damalige Rechnerspektrum vom PC über den Prozessrechner bis hin zum Großrechner schon der Einsatz von Unix und Datenbanken erprobt werden.

Beim Aufbau des Nebenfachstudiums Informatik im Fachbereich Mathematik war das Rechenzentrum für einige Semester mit einer Reihe von Lehrveranstaltungen, insbesondere zur Software-Praxis, aktiv beteiligt. Ferner konnte 1986 die Ausbildung von Mathematik-technischen Assistenten (MaTA) beim Rechenzentrum eingerichtet und für vier Ausbildungsjahre erfolgreich durchgeführt werden, wobei wiederum von der Mathematik Unterstützung gegeben wurde.

Außerdem wurden Initiativen zur Förderung der Angewandten Informatik und zum Wissenstransfer in mittelständische Betriebe nachhaltig unterstützt, indem der Leiter des Rechenzentrums seit der Gründung des u. a. von der Industrie- und Handelskammer geförderten Instituts für Angewandte Informatik an der Westfälischen Wilhelms-Universität Mitglied des Direktoriums wurde, dem in den ersten Jahren auch der vorherige kommissarische Leiter des Rechenzentrums angehörte.

Große Rechnerbeschaffung - die letzte

Wie schon erwähnt, waren die Beschaffungszyklen für zentrale Rechanlagen ausgesprochen lang und die Entscheidungsprozesse schwierig. So konnte nach vielen Jahren des Mangels erst in den Jahren 1991/92 eine neue DV-Gesamtausstattung in Betrieb genommen werden, deren zentrale Komponente aus einem Vierprozessorsystem IBM ES/9000-610 mit zwei Vektorzusätzen sowie peripheren Geräten bestand. Gleichzeitig wurden in einem mehrstufigen Versorgungskonzept auch dezentrale Server und Workstations entsprechend dem Bedarf der einzelnen Fachbereiche beschafft.

Dem zunehmenden Erfolg von Client-Server-Lösungen auf der Basis von Unix entsprechend wurde einige Jahre später ein Downsizing vollzogen, wobei Leistungssteigerungen durch den Aufbau einer Unix-Server-Farm im Rechenzentrum erzielt werden konnten, bis schließlich im Jahre 1996 der Ausstieg aus der Großrechnerwelt erfolgte.

Seitdem hat sich die Beschaffungspraxis im Hochschulbereich deutlich gewandelt, sodass bei der Vielzahl der Arbeitsplatzrechner und Server Beschaffungen jeweils bedarfsgerecht und kontinuierlich in kleineren Schritten erfolgen.

Netze und mehr

Bereits 1984 wurden die neuen Entwicklungen der Rechnernetze in der Universität umgesetzt und auch die erste Lichtwellenleiterstrecke eingerichtet. Dadurch und durch Festlegung auf internationale Standards und konsequentes Festhalten daran war es möglich, dass in Münster ein relativ homogenes, universitätsweites Rechnernetz unter der Regie des Rechenzentrums aufgebaut wurde, dessen weiterer Ausbau und Betrieb vollständig in seinen Händen liegt. So konnte in Münster eine verteilte Rechnerlandschaft ohne allzu großen Wildwuchs entstehen. Aktuell stehen mehr als 32.000 Netzanschlusspunkte in den Räumen der Universität und des Universitätsklinikums (UKM) zur Verfügung.

Während die Übertragungsraten im lokalen Netz (LAN) zunächst 10 Mbit/s betrug, sind heute 100 Mbit/s für jeden Arbeitsplatzrechner der Standard, sodass auch multimediale Anwendungen unterstützt werden. Im Backbone-Netz, über das u. a. leistungsfähige Server verbunden sind, gab es Steigerungen von anfänglich 100 Mbit/s auf 622 Mbit/s – und schon wird für den 10-Gigabit-Bereich geplant.

Für die weltweiten Verbindungen stand seit 1984 EARN (European Academic and Research Network) als Netz zur Verfügung, das anfangs von der Firma IBM finanziert wurde^{vi} und europaweit Hochschulen und Forschungseinrichtungen verband. Da die Technik dem amerikanischen BITNET entsprach, waren auch Übergänge in die USA möglich. Die erste Verbindung der Universität Münster mit der „Außenwelt“ erfolgte über eine Standleitung mit einer Übertragungsraten von 2.400 bit/s (später dann 9.600 bit/s).

In dieser Zeit entstand auch der DFN-Verein^{vii} als Selbstorganisation des Deutschen Forschungsnetzes und die Universität Münster, vertreten durch das Rechenzentrum, wurde frühzeitig Mitglied. Nachdem zunächst nur die DFÜ-Angebote^{viii} der Post genutzt werden konnten (z. B. Datex-P), ging 1990 das eigenständige Wissenschaftsnetz (WiN) des DFN in Betrieb, an dem Münster mit einem 64-kbit/s-Anschluss startete. Nun stand die Welt des Internet offen. E-Mail und World Wide Web (WWW) traten einen Siegeszug an. Die Übertragungskapazität musste laufend bedarfsgerecht angepasst werden (zunächst auf 2 Mbit/s, dann 34 und schließlich 155 Mbit/s). Aus dem WiN war die Breitbandversion und zuletzt das erheblich leistungsfähigere GWiN (Gigabit-Wissenschaftsnetz) geworden. Schließlich konnte Ende September dieses Jahres sogar ein neuer Gigabit-Anschluss der Universität an das GWiN als Pilotinstallation in Dark-Fiber-Technik in Betrieb genommen werden.



Gelebter Wandel: 40 Jahre Rechenzentrum

Die Einwahlmöglichkeiten vom häuslichen Arbeitsplatz mittels Modem oder ISDN-Anschluss in das Rechnernetz der Universität wurden von Anfang an tatkräftig unterstützt. Um auch Studierenden, die keine „Technik-Freaks“ sind, die Nutzungsmöglichkeiten des Netzes nahe zu bringen, wurde bereits 1991 mit Unterstützung des DFN und des MWF im Rahmen des Aktionsprogramms „Qualität der Lehre“ das von studentischen Mitarbeitern getragene Pilotprojekt DaWIN^{ix} gestartet, das auch in die CIP-Pools der Fachbereiche ausstrahlte und schließlich in den Regelbetrieb des Rechenzentrums übernommen wurde.

Im Rahmen eines international beachteten Pilotprojekts wurden ADSL-Anschlüsse in Studentenheimen bereits 1998 in Münster erprobt, wobei die Studierenden u. a. aufgezeichnete Vorlesungen aus den Bereichen Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsinformatik sowie medizinische Lehrvideos jederzeit abrufen konnten.

Seit langem stehen 1.260 Einwahlpunkte für Mitglieder der Universität und des UKM zur Verfügung. Für diesen Personenkreis bietet das Rechenzentrum unter der Bezeichnung uni@home plus seit November 2001 auch einen besonders kostengünstigen Einwahldienst an.

Die wachsende Verbreitung mobiler Rechner stellte wiederum neue Anforderungen an die Netzinfrastruktur. Beginnend mit einem Wireless-LAN-Projekt des BMBF im Jahr 2000 wurden Funknetze in verschiedenen Gebäudebereichen der Universität und des UKM Zug um Zug ausgebaut. Inzwischen gibt es schon mehr als 100 Funkzellen und es werden über Richtfunkstrecken solche Universitätsgebäude erschlossen, die aufgrund ihrer Lage nicht unmittelbar an das LAN angeschlossen werden konnten. Zusätzlich wurden für Notebooks auch sichere, aber frei zugängliche Anschlusspunkte direkt zum LAN eingerichtet (pLANet)^x.

Ein Beispiel für die aktive Entwicklungsarbeit, die auf verschiedenen Feldern regelmäßig vom Rechenzentrum geleistet wird, stellt im Netzbereich das JOIN-Projekt dar, das als Drittmittelprojekt seit 1996 aus Mitteln des BMBF und aktuell im Rahmen eines EU-Projekts gefördert wird. Thema ist das Internet der nächsten Generation (IPv6).^{xi} Der Projektname JOIN (teilnehmen) soll dabei verdeutlichen, dass Interessenten aufgefordert sind, an diesem Projekt mitzumachen. Münster gilt in Deutschland in der DFN-Gemeinschaft als das Kompetenzzentrum zu diesem Thema.

Im Rahmen enger Kooperationen der Universität Münster mit den Universitäten im Baltikum sowie mit der Akademie der Wissenschaft in Sofia

wurden in den 90er Jahren Unterstützungen durch Beschaffung und Transport von Computer-Hardware sowie durch Beratung beim Aufbau von Netzinfrastrukturen im Rahmen von durch DFN, BMBF und das Land NRW geförderten Projekten geleistet.

Ein Zentrum für Informationsverarbeitung

Die insbesondere von der DFG-Kommission für Rechenanlagen angestossene Diskussion um neue Organisationsstrukturen eines verteilten kooperativen Versorgungskonzepts führte an der Universität Münster schließlich zur Festlegung des Systems der Informationsverarbeitung (IV-System), das der Senat 1996 verabschiedete.^{xii} Als Gesamtsystem umfasst dieses alle personellen und maschinellen Leistungen der Informationsverarbeitung (IV) in allen Organisationseinheiten der Universität Münster.

In diesem Zusammenhang wurde das Rechenzentrum zum Zentrum für Informationsverarbeitung (ZIV), das als Dienstleistungs- und Kompetenzzentrum für alle Belange der IV-Infrastruktur zuständig ist, die neu eingeführten dezentralen IV-Versorgungseinheiten (IVVen) unterstützt und Koordinierungsaufgaben wahrnimmt sowie dezentrale, auf einzelne Nutzer/innen ausgerichtete Leistungen erbringt. Im Einzelnen umfasst dies die Planung, die Installation, den Betrieb, die Beratung sowie die Wartung bzw. Pflege im ZIV sowie die Unterstützung solcher Aufgaben auf dezentraler Ebene im Rahmen des gesamten Kommunikationsnetzes, der Rechner, der Systemsoftware und der Anwendungssoftware. Ihm obliegt im Übrigen die betriebsfachliche Aufsicht aller IV-Anlagen der Universität.

Der im ZIV betriebene Rechnerpark besteht aus leistungsfähigen Unix- und Windows-Servern, wobei auch Spezialanwendungen berücksichtigt werden. Letzteres betrifft z. B. die 2003 erfolgte Inbetriebnahme des Parallelrechners, der in der Universität Arbeitsgruppen mit großem Rechenbedarf zur Verfügung steht und durch den auch neue Anwendungsfelder der modernen Informationsverarbeitung erschlossen werden. Zur Datensicherung und Archivierung wird ein Robotersystem mit großer Speicherkapazität eingesetzt. Außerdem stehen vernetzte Arbeitsplatzrechner unter Windows und Unix in großer Zahl zur Verfügung.

In Kooperation mit den IVVen werden gemeinsame Aktivitäten verabredet, IVV-übergreifende Problemlösungen koordiniert und Informationen ausgetauscht. Das Zusammenwirken im Rahmen des IV-Gesamtsystems ist jeweils in einem gemeinsamen Jahresbericht zur „Informationsverarbeitung“ dokumentiert. Die Benutzungsordnung

wurde inzwischen ebenfalls an die neuen Gegebenheiten angepasst.^{xiii}

Zu den weiteren Aufgaben des ZIV zählen die Kooperation mit anderen Hochschulrechenzentren, die fortlaufende Informationsbeschaffung über neueste Entwicklungen in der Informationstechnologie, die Unterstützung der Universitätsleitung, der IV-Kommission, des IV-Lenkungsausschusses und der Beschaffungsabteilung in der Verwaltung der Universität in allen Fragen der Informationsverarbeitung.

Entsprechend dem Aufgabenspektrum gibt es im ZIV drei Abteilungen – Kommunikationssysteme, Rechner- und Betriebssysteme, Anwendungssysteme – sowie eine Koordinierungsstelle.

Zur Weiterentwicklung der Informationsverarbeitung in der Universität führt das ZIV regelmäßig Projekte durch, die auch durch Drittmittel unterstützt werden.

Unterbringung und Personal

Schon kurze Zeit nach dem Einzug in den Neubau an der Einsteinstraße wurde im Zusammenhang mit dem sukzessiven personellen Aufbau und der gewachsenen Geräteausstattung seit 1969 mit Planungen für ein neues, größeres Gebäude begonnen. Doch zunächst wurde Anfang der 70er Jahre in unmittelbarer Nachbarschaft das Gebäude Hittorfstraße 27 zur Unterbringung von Personal angemietet. Neue Aufgaben, wie der universitätsweite Aufbau und Betrieb des Rechnernetzes und die wachsende Unterstützung der Mikrorechner, hatten weiteren Raumbedarf zur Folge, der Ende der 80er Jahre provisorisch auf einer halben Etage im Gebäude der Fernsprechkentrale am Orléansring 16 abgedeckt wurde. Aufgrund der MaTA-Ausbildung kam dann für einige Jahre noch eine Baracke am Orléansring hinzu.

Schließlich war es im Jahre 1998 möglich, den größeren Teil der Belegschaft in dem der Universität neu zugewiesenen Gebäudekomplex Röntgenstraße 9–13 unterzubringen, sodass sich das ZIV nur noch auf zwei Standorte verteilt (als Zentrum!). Die Planungen für ein neues Gebäude blieben Fiktion. Durch Umbaumaßnahmen wurde jedoch das Gebäude Einsteinstraße 60, in dem sich auch alle Benutzerarbeitsplätze (in „ZIV-Pools“) befinden, in den Jahren 2002/03 modernisiert. Der Einbau von Alarm- und Sicherungsanlagen ermöglicht dort seit kurzem sogar einen täglichen Zugang „rund um die Uhr“ für die Studierenden.

In Verbindung mit der Einführung der IVVen erfolgte eine intensive Bewertung der Aufgaben und Dienste des ZIV durch die zuständigen Gremien. Diese Analyse führte zu dem Ergebnis, dass der damalige Personalbestand von

43 Planstellen (davon 24 wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen) für eine sachgerechte Aufgabenerfüllung in dieser großen Universität unverzichtbar ist. Anzumerken ist auch, dass der Personalbestand des ZIV seit ca. 25 Jahren nicht mehr gewachsen ist (abgesehen von fremdfinanziertem Personal) und mit Beginn dieses Jahres sogar schrumpft. Trotz der wachsenden Bedeutung der Informationsverarbeitung für die Universität und der rasanten Ausweitung der darauf bezogenen Aufgaben verlangt der „Qualitätspakt“ in NRW von der Universität Münster den Abbau von Stellen, von dem das ZIV in nicht unerheblichem Maße betroffen ist. Hier werden Innovationsanspruch und Sparsamkeit gegenseitig ausgebremst.

Ein Problem der IV-Dienstleister besteht zudem darin, dass ständig neue Aufgaben und Anforderungen entstehen, ohne dass bisher schon bestehende Verpflichtungen abgegeben werden können. Da eine Vermehrung der Personalstellen nicht realistisch ist, müssen laufend Rationalisierungsmaßnahmen ergriffen werden, um alle Dienste erbringen zu können und deren Qualität sogar weiter anzuheben. Wie stark die Quantitäten wachsen, ist z. B. an den Nutzerzahlen zu erkennen. Anfänglich waren 1967 „etwa 100 Kunden aus den verschiedenen Fakultäten“^{xiv} zu unterstützen und 1980 „mehr als 750 regelmäßige Benutzer“^{xv}. In den letzten Jahren ist die Zahl auf über 30.000 gestiegen und wird noch weiter anwachsen, da neben vielen Bediensteten der Universität alle Studierenden eine Nutzungsberechtigung erhalten werden.

IV-Lehre und -Ausbildung

Da der Lehrbedarf für IV-Kompetenzen hoch ist, leistet das ZIV weiterhin regelmäßig seinen Beitrag zur IV-Lehre durch das Angebot von Lehrveranstaltungen, um sowohl studien- als auch allgemein berufsqualifizierende IV-Kompetenzen zu vermitteln. Dazu werden insbesondere Veranstaltungen zu Betriebssystemen, Netzdiensten und Programmiersprachen sowie zu speziellen IV-Themen von fächerübergreifender Bedeutung bzw. zu neuen Entwicklungen angeboten. Allein in den letzten vier Jahren wurden insgesamt 110 Semester- bzw. Block-Veranstaltungen zu 31 verschiedenen Themen durchgeführt, an denen zusammen etwa 2.800 Studierende aus allen Fakultäten teilnahmen.

Außerdem bildet das ZIV seit 1999 bereits einen zweiten Jahrgang zu IT-Systemelektroniker/-innen in diesem neuen Ausbildungsberuf aus. Und im Rahmen von Fortbildungsmaßnahmen externer Lehrgangsträger wird regel-

Fortsetzung Seite 6

Gelebter Wandel: 40 Jahre Rechenzentrum

mäßig Praktikanten die Gelegenheit zur Einarbeitung in die Praxis der Rechner- und Kommunikationssysteme gegeben.

Zu erwähnen ist auch, dass der Aufbau des Zusatz-Studiengangs Angewandte Informatik im Fachbereich Mathematik und Informatik zum Wintersemester 2000/01 ebenfalls mit Unterstützung des ZIV erfolgte.

Vorbereitungen auf die Zukunft

Beispielhaft sollen hier einige Themen genannt werden, die aktuell vom ZIV zur Weiterentwicklung der IV-Infrastruktur aufgegriffen wurden, überwiegend sehr umfangreich sind und parallel zu den regelmäßigen Aufgaben bearbeitet werden.

- Smart-Karten und vielfältige andere Maßnahmen zur Erhöhung der IV-Sicherheit
- Mobilität bei Rechneranschlüssen im Funknetz und Festnetz
- VPN-Dienste zur Authentifizierung, Sicherung und Verschlüsselung, insbesondere bei mobilen Zugängen zum Rechnernetz
- Management-Instrumente für Systeme und Netze zur Qualitätsverbesserung
- Software-Verteilung auf Arbeitsplatzrechner
- Identity Management
- Digitale Bibliothek in Kooperation mit der Universitätsbibliothek
- Trouble-Ticket-Systeme zur Unterstützung der Fehlerbehandlung
- Call-Center zur Unterstützung von Nutzerhilfen und -beratung
- IP-TV (digitale Videoübertragung) und Videokonferenz vom Arbeitsplatz

- Voice over IP (Internet-Telefonie)

Außerdem sind Überlegungen zur Zusammenführung der Kommunikationssysteme (Rechnernetz bzw. Telefonsystem) auch in Münster im Gange.

Zur Aufgabenerfüllung haben sich längst Kooperationen als „Mittel der Zukunft“ erwiesen, wie schon das seit Jahren bewährte Zusammenwirken von ZIV und IVVen innerhalb der Universität belegt. Hinzu kommen zukünftig auch Vereinbarungen von Qualitätsstandards für die jeweils zu erbringenden Dienstleistungen.

Ferner gibt es auf der Basis des IKM-Konzepts seit mehr als zwei Jahren eine enge Zusammenarbeit mit der Universitätsbibliothek und der Universitätsverwaltung, um zu den Themen Information, Kommunikation und neue Medien (IKM) die Kräfte zu bündeln, einen gemeinsamen IKM-Service zur Unterstützung von Forschung und Lehre zu bieten und ein integriertes Informationsmanagement für die Universität zu fördern.

Die Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Münster betrifft von Anfang an neben einigen anderen Themen insbesondere den vom ZIV durchgeführten Auf- und Ausbau des Rechnernetzes im Klinikum und dessen Betrieb. Weitere Kooperationen gibt es mit der Fachhochschule Münster sowie mit der Deutschen Telekom bei dem Projekt uni@home, dem Einwahldienst uni@home plus des ZIV und bei der Versorgung der Wohnheime des Studentenwerks Münster mit ISDN- und DSL-Anschlüssen.

Die auch vom MWF geförderte Zusammenarbeit der Hochschulrechenzentren im Lande hat sich insbesondere in dem Ressourcenverbund NRW

manifestiert, an dessen Entstehen das ZIV in Münster einen wesentlichen Anteil hatte. Durch kluge Arbeitsteilung, so ist zu hoffen, werden sich in allen beteiligten Rechenzentren gewisse Einsparungen beim Personaleinsatz für Routineaufgaben einstellen, sodass neue Aufgaben besser angegangen werden können. Ein positiver Effekt der Zusammenarbeit über Hochschulgrenzen hinaus liegt auch darin, dass die jeweiligen Spezialisten kompetente Gesprächspartner finden. Neben dem Zugang zu den Ressourcen wurde z. B. im Verbund mit zwei Partnerrechenzentren für Backup und Archivierung eine Lösung für den Katastrophenfall realisiert.

Resümee

Über die vergangenen vier Jahrzehnte hat es sich in Münster bewährt, dass eine zentrale Universitätseinrichtung zur Unterstützung und Förderung der Belange der Informationsverarbeitung in Form des Rechenzentrums existiert, das unabhängig von Interessen einzelner Bereiche alle Infrastrukturaufgaben erledigt und stets neue Entwicklungen aufgreift, um sie dann allen Fächern zugänglich zu machen. Diesem Anspruch fühlt sich das ZIV als Dienstleistungs- und Kompetenzzentrum für Informationsverarbeitung auch weiterhin verpflichtet.

Literatur

Bosse, W., Held, W: *Von der Instrumentellen Mathematik zur Informationsverarbeitung*, Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation (PIK), 25. Jg., Heft 1, 2002, S. 50-53
 Werner, H.: *Die Entwicklung des*

Rechenzentrums der Universität Münster;

in: „Die Universität Münster 1780-1980“, H. Dollinger (Hrsg.), Münster, 1980, S. 159-161

Dipl.-Math. W. Bosse

¹ Als Gebrauchtgerät wurde die Anlage Z 22 damals der Universität Marburg übergeben, die das Datum der Inbetriebnahme im Jahre 1963 als Gründungsdatum ihres Rechenzentrums definiert.

² ...reicht damit für die meisten Programme völlig aus.“
 (Pressemitteilung, 1967)

³ Tagungstitel: „MUEHSAL 68 - Münstersches Hochschul-Seminar über ALGOL 68“

⁴ ADV: Automatisierte Datenverarbeitung

⁵ WissHG: Gesetz über die wissenschaftlichen Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen

⁶ Später übernahm das BMFT die Finanzierung.

⁷ Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e. V.

⁸ DFÜ: Datenfernübertragung

⁹ Datenkommunikation für Studierende im Wissenschaftsnetz

¹⁰ „persönliches Local Area Network“

¹¹ Internet-Protokoll Version 6

¹² Das System der Informationsverarbeitung der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, 1996; Web-Adresse: www.uni-muenster.de/ZIV/Organisation/WWUIVSystem.html

¹³ Benutzungsordnung des Zentrums für Informationsverarbeitung und der IV Versorgungseinheiten der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, 2000; Web-Adresse: www.unimuenster.de/Rektorat/abuni/ab00905.htm

¹⁴ Pressemitteilung, 1967

¹⁵ inforum, Jg. 4, Nr. 4, S. 5, 1980

Zwanzig Jahre CIP

Es sind schon oder gerade erst zwanzig Jahre vergangen, als unsere Universität von der DFG als Pilotuniversität zur Einrichtung der ersten CIP-Pools (CIP = Computer Investitions-Programm für Studierende) ausgewählt wurde. Damit sollten der Idee von Professor Haupt aus Aachen, dem damaligen Vorsitzenden der DFG-Rechnerkommission folgend, Studierende als Erste in großer Zahl an die IV und das vernetzte Arbeiten herangeführt werden noch bevor das WAP (WAP = Wissenschaftler-Arbeitsplatz-Programm) kreiert wurde. Man erwartete, dass gerade Studierende die neuen Möglichkeiten der IV und der Rechnernetze früh erkennen und diese dann als Multiplikatoren in die Fachbereiche hineinbringen würden. Dies ist, wie heute alle sehen können, hervorragend gelungen.

In Universität und Universitätsklinikum sind heute über 15.000 Rechner

im Einsatz. In den lokalen Netzen sind weit über 30.000 Anschlusspunkte vorhanden.

Mehr als 70 % der Studierenden und Bediensteten haben längst ihren PC oder Laptop auch am häuslichen Arbeitsplatz, der natürlich mit dem Universitäts-Netz verbunden werden kann. Rechner sind bei Studium und Arbeit unverzichtbar geworden. Selbst kurze Betriebsstörungen werden nur noch mit Widerwillen hingenommen. Deshalb wurde in unserer Universität schon vor vielen Jahren erstmals in einer deutschen Hochschule eine Rufbereitschaft eingerichtet, die nachts sowie an Wochenenden und Feiertagen bei Netzstörungen aktiviert wird. Die Anwendungsvielfalt ist so groß geworden, dass jeder Versuch diese zu beschreiben, zum Scheitern verurteilt ist, denn was heute beobachtet werden könnte, wäre morgen bereits wieder überholt.

Die Universität hat längst die entstandenen Finanzlücken ausgefüllt, die entstanden waren, als die HBF-G-Finanzierung von CIP-Pools aus formalen Gründen schwieriger geworden war. Die Pools konnten auf einem guten Ausbaustand gehalten werden. Die Gremien haben den CIP-Gedanken stets gefördert. Gerade in diesem Jahr wurden ergänzende Empfehlungen zu den CIP-Pools in der Universität erarbeitet, bei denen gerade auch wieder Studierende ihre Ideen eingebracht haben. Es geht in diesen Empfehlungen z. B. um Beratung und Betreuer, Lage- und Ortsbeschreibung, Öffnungszeiten und Zugang, Ausstattung der Räume, Rechner und Peripherie und Vernetzung, Plattenplatz, Software-Ausstattung, Benutzererkennung und Rechnerzugang sowie um weitere Maßnahmen zur Verbesserung der IV-Sicherheit. Zahlreiche Einzelmaßnahmen wurden vorgeschlagen, mit denen den Studie-

renden weitere Erleichterung und Hilfe geboten und eine noch bessere Nutzung ermöglicht werden soll, mit denen aber auch Hinweise gegeben wurden, wo Einsparungen für die Universität möglich sind.

Wie entwickeln sich die CIP-Pools im ZIV, die hier „ZIV-Pools“ heißen, weiter?

Dort stehen zzt. 70 Arbeitsplatzrechner zur Verfügung, die größtenteils alternativ mit Windows NT oder Linux betrieben werden können. Die Windows-Systeme sind mit einer Reihe von Standardapplikationen (WWW, Office, Statistik, Grafik) ausgestattet, die zentral auf einem Modellrechner gepflegt und von dort auf die Pool-Rechner übertragen werden. Der Abgleich der Pool-Rechner mit diesem Modellsystem erfolgt skriptgesteuert und damit automatisch über das lokale Rechnernetz („Wartungs-Modus“). Mit

Zwanzig Jahre CIP

dem Einsatz virtueller Maschinen konnten bereits jetzt in den ZIV-Pools ohne Eingriff in die Rechnerkonfiguration Kurse zu Themen wie Windows-XP, Windows-Server- oder Linux-Administration durchgeführt werden.

Trotz jahrelanger guter Erfahrungen mit den ZIV-Pools, sind sie mittlerweile jedoch in mehrfacher Hinsicht wieder einmal erneuerungsbedürftig: Die meisten Benutzer sind heute eher mit Windows-XP als mit Windows-NT vertraut. Und Windows-NT fehlt u. a. die Plug-und-Play-Unterstützung für USB-Geräte, und damit entfällt die Möglichkeit, externe, wichtig gewordenen Geräte wie Memory-Sticks, Flash-Reader etc. anzuschließen. Die installierten Softwareprodukte sind nicht mehr aktuell. Aktualisierungen wären in den meisten Fällen zwar möglich, aber mit erheblichen Lizenzkosten (70 Rechner) verbunden. Auch ist die Hardwareausstattung schon wieder einmal unzureichend geworden: Pentium 3 Rechner mit 700 MHz-Takt sind allenfalls noch an der unteren Grenze, aber nicht für eine moderne Ausbildung der Studierenden akzeptabel, der vorhandene Speicher (RAM, Festplatten) ist zu klein für virtuelle Maschinen oder Multimediaanwendungen. Im Interesse der Gesundheit der Studierenden muss man schließlich darauf achten, dass die Bildqualität der Monitore akzeptabel bleibt und sich nicht altersbedingt und schleichend verschlechtert.

Die vorgesehene neue Hardwareausstattung (Prozessor P4, mind. 2.5 GHz, 1 GB RAM, 2 Festplatten à 120 GB, CD-RW/DVD-Laufwerk, USB 2.0, TFT-Bildschirm) dürfte für ein paar Jahre einen problemlosen Einsatz von Windows und Linux ermöglichen. CPU-Leistung und Speicherausstattung werden zudem auch die Einsatzmöglichkeiten für virtuelle Maschinen (z.B. VMware) und Multimedia erweitern. Als Betriebssysteme sind Windows-XP und Linux vorgesehen. Es lohnt sich deshalb auch ein neues, modernisiertes Betriebskonzept einzuführen.

Bei der Ausstattung mit Anwendungssoftware soll weitgehend auf lokale Installationen lizenzpflichtiger Produkte auf den einzelnen Arbeitsplätzen verzichtet werden. Stattdessen wird dafür ein leistungsfähiger Terminalserver (4fach Xeon-CPU, 16 GB RAM) eingesetzt werden. Damit kann der Wartungsaufwand noch mehr reduziert werden. Vor allem lassen sich Lizenzkosten einsparen, besonders für relativ wenig genutzte, aber teure Produkte. Für besondere Anlässe, z. B. Kurse und andere Veranstaltungen, stehen dann weitere Terminalserver bereit, die in Absprache mit dem ZIV individuell konfiguriert werden können. Lokal verbleibende Softwareinstallationen

und Systemeinstellungen werden natürlich zentral administriert. Insbesondere wird aus Sicherheitsgründen angestrebt, die Installation und Nutzung fremder, nicht vom ZIV autorisierter Software weitgehend zu unterbinden. Natürlich wird damit die Entwicklung und der Ablauf selbstentwickelter Software nicht behindert.

Vor allem im Rahmen von Kursen und anderen Veranstaltungen könnten die aus Sicherheitsgründen auf den

erheblich höheren Plattenplatzquoten als bisher möglich machen.

Zur Datenspeicherung werden alle CIP-Pool Rechner mit CD-RW/DVD-Laufwerken und Software zum „CD-Brennen“ ausgestattet sein. Über USB 2.0 Interfaces wird schließlich der Anschluss diverser externer Geräte für den Datenaustausch z. B. Memory-Sticks, USB-Platten und Flash-Reader möglich gemacht, sofern nicht eine spezielle Treibersoftware notwendig ist.



Blick in den ZIV-Pool in der Einsteinstraße 60

CIP-Pool-Rechnern und Terminalservern (selbst mit den speziell für Kurse vorgesehenen Terminalservern) eingerichteten Beschränkungen mit den Ausbildung-Erfordernissen unvereinbar sein. Man denke etwa an Kurse zur Systemadministration. Als Ausweg bietet sich in solchen Fällen der Einsatz virtueller Maschinen (VMware, Microsoft Virtual PC, Microsoft Virtual Server) an. VMware und/oder Virtual PC wird also im CIP-Pool zur Verfügung stehen. Virtuelle Maschinen ermöglichen einen problemlosen Betrieb auch „unsicherer“ Systemkonfigurationen während einer Lehrveranstaltung, die auf Standardsystemen (Workstation oder Terminalserver) nicht tolerierbar wären.

Zur Ablage ihrer Daten stehen den Benutzern lokale Festplatten und Dauerkapazitäten über das Rechnernetz zur Verfügung. Auf den lokalen Festplatten vorhandener Platz kann natürlich wegen der wechselnden Nutzer nur temporär belegt werden. Die entsprechenden Daten werden regelmäßig und auch ohne Vorankündigung gelöscht. Dauerkapazitäten werden dem Nutzer nach Anmeldung im Rechnernetz auf Daten-Servern des ZIV mit einem persönlichen Serververzeichnis zur Verfügung gestellt. Zur Zeit ist das eine „Samba“-Verbindung zum Benutzerverzeichnis im DCE. Neu beschaffte Hardware (SAN = Storage Area Network) wird demnächst aber andere Lösungen mit

Dies kann aus Sicherheitsgründen nicht akzeptiert werden. Bei der Systemkonfiguration der Rechner wird die Sicherheit Vorrang vor dem Bedienungskomfort haben.



Blick in den ZIV-Pool in der Einsteinstraße 60

Betriebs- und Speicherkonzept der ZIV-Pools sind so angelegt, dass sie zur Erleichterung einzelner IVVen in einem gewissen Umfang auch Arbeitsplätze in anderen CIP-Pools mitversorgen können. Insbesondere kann die auf den ZIV-Servern bereitgestellte Software mitgenutzt werden. Dazu müssen bei Bedarf die Server leicht aufgestockt werden. Alternativ kann das Be-

triebskonzept auf andere Pools übertragen und dort in eigener Verantwortung der IVVen eingesetzt werden. Bei dieser Art der Mitversorgung können nach wie vor fachspezifische Anwendungen in eigener Regie auf zusätzlichen Terminal-Servern der IVV eingebracht werden. Eine entsprechende Anpassung der Betriebskonzepte in verschiedenen Pools erleichtert den Studierenden natürlich den Umgang mit den IV-Systemen.

Wie geht es in den nächsten Jahren weiter mit der Ausstattung der Pools in unserer Universität? Benötigen wir weiterhin CIP-Pools, wenn die Studierenden in so großer Zahl bereits eigene PCs oder Laptops haben? Schließlich müssen für die CIP-Pools geeignet möblierte Räume vorgehalten, Betreuungspersonal bereitgestellt sowie Hardware und Software finanziert werden. Zwei wichtige Voraussetzungen, die CIP überflüssig machen könnten, sind aber noch nicht erfüllt. Zum einen müsste jeder Studierende zu Haus einen schnellen Netzanschluss haben, z. B. DSL oder Funk-Netz, und zum anderen müssten wirklich alle Studierenden über einen Rechner verfügen. Schnelle DSL-Anschlüsse oder Funk-Netze könnte man alternativ zu CIP-Pools unterstützend finanzieren und Rechner könnte man gegen eine geringe Gebühr ausleihen. Wirtschaftlichkeitsüberlegungen stützen für die Zukunft nicht so eindeutig eine CIP-Finanzierung, denn viele Aspekte sprechen auch für die schnelle Anbindung häuslicher Rechner. In etwa 10 Jahren

könnte die Entscheidung sehr wohl schon zugunsten der schnellen Netze und Leih-Geräte ausfallen, denn die Entwicklungen sind in diesen Feldern rasant.

Dr. W. Held, Dr. W. Lange,
Dipl.-Phys. O. Winkelmann

Fortsetzung Seite 8

Zwanzig Jahre

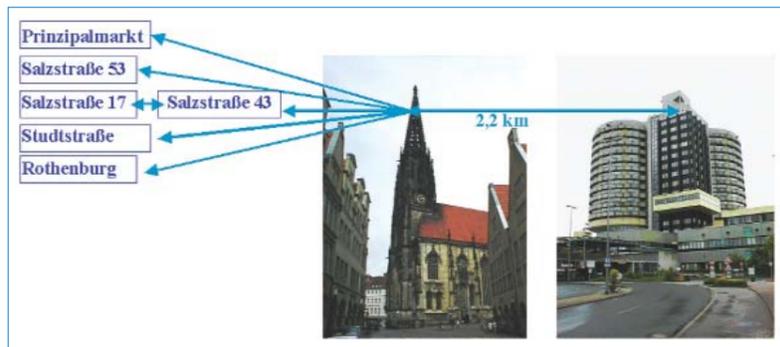
Local-Area-Netzwerk (LAN)

Wissenschaftler arbeiten seit eh und je fach- und institutionsübergreifend. Diese internationale Vernetzung von Forschung

net-Technologie eingesetzt. Inzwischen sind fast alle 210 Gebäude der Universität und alle Gebäude des Universitätsklinikums, das

Entwicklung der Anschlusszahlen war von Beginn an für lange Zeit exponentiell, erst in jüngerer Zeit ist der Anstieg etwas geringer geworden.

und zum Internet nutzen wir als Pilotkunde des DFN zusammen mit der Fachhochschule eine 1Gbit/s-Verbindung und zur Sicherung gegen Ausfälle steht zu-

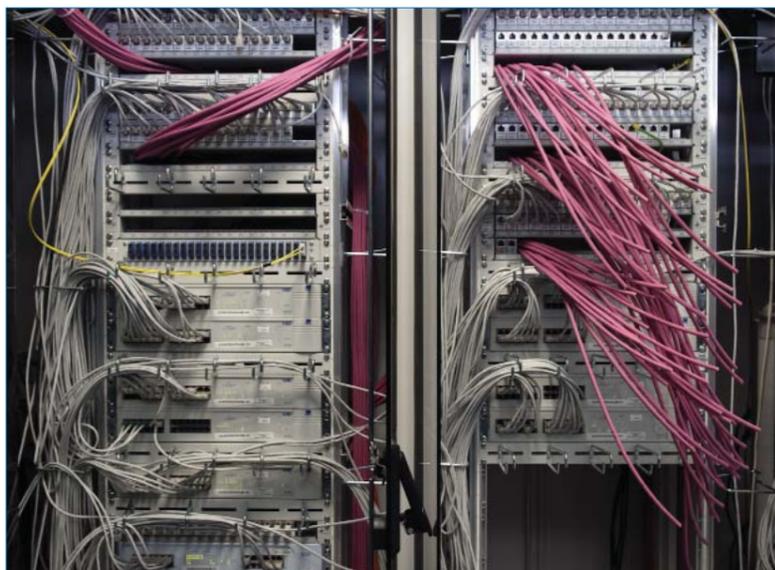


LAN-LAN-Kopplungen über Funk-Netz (WLAN) zwischen Lamberti-Kirche und Bettenturm des Klinikums

und Lehre ist in den letzten Jahren durch länderübergreifende Projekt-Finanzierung, z. B. der EU, noch intensiviert worden. Kooperationen dieser Art werden durch lokale und hochschulübergreifende Rechnernetze sehr erleichtert. Ohne diese Technologie an der Universität ist ein Wissenschaftsverbund heute kaum noch denkbar. Deshalb soll hier einmal hinter die Kulissen an der Universität geschaut werden.

vom ZIV versorgt wird, über Glasfaser an das universitätsweite Rechnernetz (LAN) angeschlossen. Nur 9 Gebäude (in der Altstadt und einzelne Studentenwohnheime etc.) können bisher lediglich über Funkstrecken erreicht werden, wobei auch Relaisstationen auf exponierten Gebäuden in der Stadt zur Hilfe genommen werden.

Über 32.000 LAN-Anschlusspunkte sind heute in den Räumen



Verteilerschrank mit Rangierungen

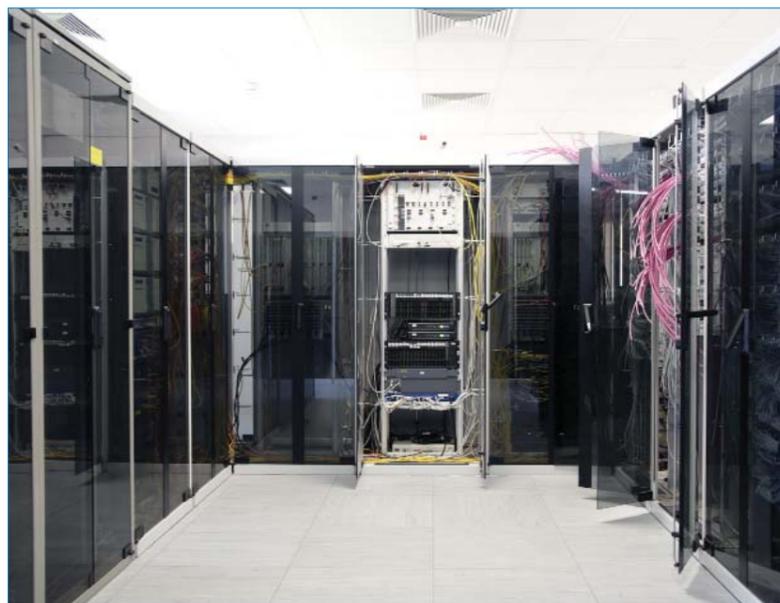
Das LAN, obwohl sicherlich im Fokus unserer Vernetzungsstrategie, ist aber nur ein Themenfeld. Einige weitere seien nachfolgend beschrieben.

- 1.260 Einwahlzugänge stehen für ISDN- und Analog-Verbindungen bereit, die in Spitzenzeiten die Auslastungsgrenze nahezu erreichen (dies sind etwa doppelt so viele Wege in Drittnetze im Vergleich zur hiesigen Telefonanlage).
- Aus den Wohnheimen des Studentenwerks können 700 DSL-Teilnehmer das Universitätsnetz unmittelbar erreichen, andere DSL-Nutzer erreichen das LAN der Universität über kommerzielle Provider und das Wissenschaftsnetz. DSL wurde 1997 erstmals an einer deutschen Universität in einem Großversuch des ZIV zusammen mit der Deutschen Telekom und der Siemens AG erprobt.
- Wir zählen in Betriebsspitzen bereits 600 Teilnehmer unseres VPN-Dienstes (virtual private network), der einen gesicherten Zugang zum LAN aus beliebigen Netzen ermöglichen soll, obwohl ein breiter Ausbau und damit die volle Nutzungsmöglichkeit erst noch bevorstehen.
- 111 Funkzellen (Wireless-LAN-Technologie) existieren derzeit und unterstützen den mobilen IV-Nutzer.
- Zum Wissenschaftsnetz und damit zu den europäischen Netzen

sätzlich eine 155 Mbit/s-Leitung bereit. Eine dieser Leitungen endet in Essen, die andere in Bielefeld, so dass immer wieder auftretende Leitungsschäden z. B. durch Tiefbauarbeiten („Bagger“) uns i. Allg. nicht stören dürften. Jeden Monat werden über diese Außenverbindung im Durchschnitt 17 Terabytes in die Universität herein und 22 Terabytes hinaus transportiert.

Diese großen Zahlen stellen eine wichtige, aber eben nur eine Dimension in der Komplexität der Netze dar.

Eine zweite Dimension der Komplexität des LAN ergibt sich aus der schnellen Folge an Technologiesprüngen im Netztechnik-Sektor; teilweise liegen die Produktlebenszyklen aus Sicht der Anbieter heute bei nur 2 Jahren! Als Faustregel dürfte auch gelten, dass man in der Vergangenheit alle 7 Jahre eine Verzehnfachung der effektiven Datenübertragungsgeschwindigkeit beobachten konnte. Natürlich müssen wir im Interesse der Universität neueste Entwicklungen verfolgen, verstehen, einführen und beherrschen und kommen dann nicht umhin gleichzeitig Geräte mehrerer Generationen in Betrieb halten zu müssen. Im Gegensatz zu den Herstellern können wir Produkte nicht in derart kurzen Zeitabständen einfach „abkündigen“, insbesondere kann die Universität aus finanziellen, betrieblichen und logistischen Gründen veraltete Technik nur in kontinuier-

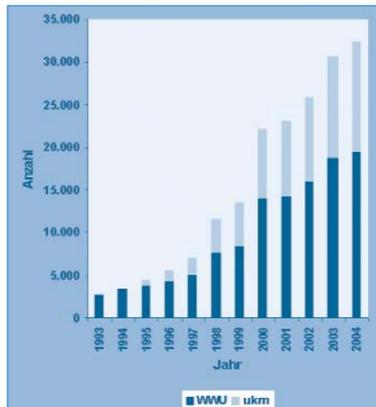


Blick in einen zentralen Verteiler-Standort

Erst (oder schon?) vor 20 Jahren, im November 1984, wurde in unserer Universität nahezu erstmals in einer deutschen Universität eine erste Glasfaserstrecke zwischen dem Institut für Kernphysik und dem ZIV zur Verbindung von zwei lokalen Netzsegmenten in Betrieb genommen. In diesen Gebäuden wurden damals noch die Kennern bekannten „gelben“ Koaxialkabel (Yellow Cable) der ursprünglichen Ether-

von Universität und UKM vorhanden. Zum Betrieb dieses LAN sind etwa 2.400 spezielle Netzkomponenten im Einsatz, davon ca. 80 Switches und Router (Spezialsysteme also für den Transport und die Vermittlung von Daten) im Kernnetz und ca. 2.000 Repeater und Switches für den Anschluss von Endgeräten. Blicke in einen zentralen Verteiler-Standort und in einen Verteilerschrank mit Rangierungen zeigen die technische Basis. Die

Zwanzig Jahre Local-Area-Netzwerk (LAN)



Entwicklung der LAN-Anschlusszahlen seit 1993

lichen Prozessen ersetzen. Viele wichtige Komponenten des Netzes sind deshalb zehn Jahre alt, einige noch deutlich älter. Zur Veranschaulichung hier eine Aufzählung von verschiedenen, teilweise nahezu historischen und andererseits ultramodernen Technologien, die heute gleichzeitig in Betrieb gehalten werden bzw. kurz vor ihrer Einführung stehen:

- 10 MBit/s Ethernet auf Basis von Yellow Cables, Transceivern etc., FDDI Fast Ethernet, ATM und SDH/Sonet (155 und 622 MBit/s), Gigabit-Ethernet, 10-Gigabit-Ethernet, Funk-Netze (WLANs mit unterschiedlichen Sicherheitsfunktionen sowie Übertragungsgeschwindigkeiten von 11 und 54 MBit/s),
- Repeater (shared LANs), LAN-Switches mit Aggregatdurchsatzleistungen zwischen wenigen GBit/s bis nahezu Terabit/s (dedicated LANs), ATM-Switches,
- Virtuelle LANs (VLANs), VPN,
- Leitungsprotokolle PPP, PPPoE, ISDN, PPTP, L2TP, PPPoE,
- Sicherungsverfahren IPSEC, 3DES, AES, MPPE, TLS, WEP, WPA, WPA2, XAUTH,
- Strukturierte Verkabelung Cat 5, Cat 5e, Cat 6, Koaxialverkabelung, Multimode- und Monomode-Lichtwellenleiter im Kernnetz (Backbone) und bis zu den Arbeitsplätzen, Stromversorgung über Ethernet (PoE).

Alle diese Verfahren, die auch nur einen Ausschnitt aus der vorhandenen Vielfalt darstellen, sind in den vergangenen 20 Jahren auf das ZIV zugekommen und im Einsatz.

Zur weiteren Dimension der Komplexität ist die Dokumentation des Gesamtnetzes in einer großen Datenbank zu rechnen, die wir selbst aufbauen mussten und wozu große Anstrengungen nötig waren, da der Markt anfangs überhaupt keine adäquaten Lösungen bot und auch heute immer noch keine befriedigenden Lösungen in der notwendi-

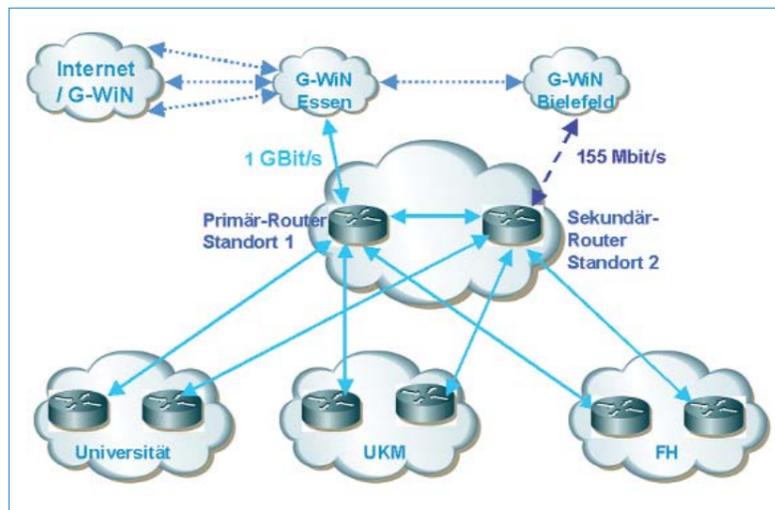
gen Breite bietet. Diese Anstrengungen haben sich gelohnt und tragen seit Jahren Früchte. Andere Hochschulen beneiden uns um dieses Instrument. In der Datenbank sind für das Netz alle umfassenden und wichtigen Eigenschaften wie z. B. die Netz-Ausstattung der Räume im Detail, die jeweils angeschlossenen Systeme und ihre Eigenschaften, die genaue Dokumentation des Backbone-Netzes, Aufträge zum Ausbau des Netzes und der Stand der Bauarbeiten beschrieben. Dort sind auch die Angaben zu den technisch Verantwortlichen in den Instituten zu finden. Im Laufe der Jahre wurden Teile dieser Datenbank zur Verbesserung der Transparenz und zur Erleichterung für die IVVen über Web-Masken geöffnet. Eine Sammlung von über 800 Bauplänen wurde zusammengetragen und digitalisiert, damit die Netzverläufe dort dokumentiert werden konnten.

gehören beispielsweise detaillierte Ausschreibungen, deren Ausführlichkeit und Sorgfalt uns in schwierigen Situationen vor Schäden bewahrt hat. Firmen stellen uns fortlaufend neue Produkte vor, mit ihnen wird verhandelt, Aufträge werden vergeben, Geräteelieferungen und Auftragsarbeiten müssen abgenommen werden, und das dazu gehörende und entsprechend umfangreiche Rechnungswesen muss bewerkstelligt werden. Für ein derart großes und vielfältiges Netz muss man eine große Zahl von Servern für Netzbasisdienste, Netzadministration und -betrieb, Dienstüberwachung, für Zugangskontrollen (mittels Radius-Server), für die Gebäudepläne und für die regelmäßig notwendigen Tests betreiben. Neben sehr aufwändigen Netzwerk-Analysatoren zur Fehleranalyse ist ein umfassendes Netzwerk-Managementsystem im Einsatz, das Fehler, die sich lang-

verteilerstandorte des Netzes über jeweils zwei verschiedene Glasfaserwege angebunden; so wird die Altstadt auf direktem Wege mit einem Glasfaserkabel von der Einsteinstraße über das Schloss und auf einem zweiten Weg über die Aasebrücke und die Scharnhorststraße erreicht. Wenn schon einmal ein Fehler auftritt, sorgt das Netzwerk-Operating-Center mit Werkstatt und Ersatzteillager und last but not least der Erfahrung der Mitarbeiter für eine schnelle Schadensbehebung. Selbst komplexe Router werden, wenn sie defekt sein sollten, werktags von 7.30 bis 17.30 Uhr innerhalb einer Stunde ausgetauscht. Auch nachts, an Wochenenden und Feiertagen werden Fehler durch die Netz-Rufbereitschaft, bei ihrer Einführung vor fünf Jahren ein Novum in der Hochschullandschaft, behoben. Die Reaktionszeiten sind dann u. U. nur ein klein wenig länger, weil einfach die Fahrt von zu Hause zum ZIV dazu kommt. Wir haben im Netz ein hohes Stabilitätsniveau erreicht, obwohl entsprechend den Gegebenheiten und Bedürfnissen der Universität durch die bereits erwähnten Dimensionen alles ständig im Fluss ist.

Das Wachstum des Netzes war teilweise so schnell, jedenfalls gemessen an dem Wachstum der personellen Ressourcen bei allen Beteiligten, nur mühsam konnte man dabei manchmal den Überblick über die vielfältigen Anwendungen und Dienste bei den Netznutzern behalten, die mitunter außerordentliche Anforderungen an die Netze stellen. Dieser Überblick ist aber im Interesse der Stabilität des IV-Betriebes insgesamt unverzichtbar. Damit die Dienstqualität im Netz transparent und damit noch verlässlicher für Forschung, Lehre, Verwaltung und Krankenversorgung wird, arbeiten wir an der Einführung von Qualitätsstufen (service level). Es soll jedermann erkennen können, auf was er sich einlässt, wenn er das Netz nutzt, die Einhaltung der vom ZIV zugesagten Qualitätsstufen soll dann überwacht und dokumentiert werden. Die notwendige wechselseitige Abstimmung im Zusammenspiel zwischen Dienstleister und Nutzenden wird durch allgemeine Ordnungen und Regelungen, bedarfsweise durch besondere Festlegungen und Berichte standardisiert werden müssen.

Als „sechste Dimension“ der Komplexität soll schließlich noch



Der GWIN-Anschluss in Münster und seine redundante Auslegung

Eine zusätzliche Dimension verbirgt sich hinter der Planung, die vollständig vom ZIV durchgeführt wurde und wird. Das ZIV hat dabei das Beste aus dem verfügbaren Geld gemacht und die Universität hat davon profitiert. Dabei konnten wir jedoch nicht alle 5 Jahre komplette Technologiesprünge machen, wie das in Betrieben nicht ganz unüblich ist. Vielmehr müssen wir mit den „Purzelbäumen der Entwicklung“ (s. o.) im Sinne einer kontinuierlichen Migration fertig werden. Zu diesem Aufgabenfeld gesellt sich die Planungsausführung mit der Überwachung der Auf- und Ausbaurbeiten durch Auftragnehmer und schließlich der große operative Bereich, der Betrieb mit Betriebsüberwachung, Fehleranalyse und Fehlerbehebung, Störungs- und Problemmanagement. Hinter diesen Begriffen verbergen sich umfangreiche Detailarbeiten. Zum Auf- und Ausbau

sam anbahnen, vorbeugend erkennen und bei der Fehlerbehebung sowie bei der Erstellung von Trendanalysen und Reports über den Netzzustand helfen soll. Diese mächtige Software muss man natürlich nicht nur handhaben, sondern regelmäßig an neue Technologien anpassen können.

Hinter dem Begriff der Dienstqualität verbirgt sich eine weitere Dimension der Komplexität des Netzes. Die Abhängigkeit von den Rechnernetzen ist für alle Mitglieder unserer Universität so groß, dass Ausfälle nicht mehr akzeptiert werden können. Dabei ist es eine Binsenweisheit, dass Geräte ausfallen und die für den Betrieb verantwortlichen Menschen Fehler machen können. Man muss also vielfältige Maßnahmen ergreifen, um dennoch die notwendige Stabilität zu gewährleisten und den wachsenden Anforderungen anzupassen. Dazu sind z. B. alle Haupt-

Zwanzig Jahre Local-Area-Netzwerk (LAN)

die Sicherheit der IV erwähnt werden, für die auch (aber längst nicht nur) im Rechnernetz gesorgt werden muss. Auch hierzu ist ein geordnetes Wachstum im Netz unverzichtbar. Heute können wir über virtuelle LANs nahezu beliebig Netzzonen mit den dazu gehö-



Blicke ins Lager

renden Arbeitsplatzrechnern und Servern bilden, die den für sie spezifischen Sicherheitsregeln im Netz unterliegen sollen. Wir können diese Sicherheitseinstellungen in den ohnehin vorhandenen Routern oder ergänzend in besonderen Firewall-Systemen vornehmen. Eine derart „individuelle“ Einstellung ist leider unumgänglich, weil die Nutzungsvielfalt in unserer Universität keine pauschalen und damit für alle geltenden Sperrmaßnahmen zulässt. Dies erfordert jedoch die intensive Mitwirkung der Beteiligten, die nur selbst ihre Kommunikations-Beziehungen kennen können. Eine groß angelegte Befragung zu den eingesetzten Geräten und den vorhandenen Infrastrukturen soll diese Arbeit unterstützen. Ziel dieser Bemühungen ist es, IV-Strukturen mit ihren Kommunikationsbeziehungen wohl definiert auf netztechnische Strukturen unter Sicherheitsgesichtspunkten abzubilden, um schließlich ein durchgängiges netztechnisches Sicherheitskonzept nicht nur nach außen, dem „feindlichen“ Internet, sondern auch im Inneren des Universitätsnetzes realisieren zu können. Weitere netztechnische Sicherungsmaßnahmen ergänzen dieses Konzept, z. B.:

- sicherer Zugang in eine Netzone aus einer fremden Netzzone (z. B. dem Internet) mittels besonders abgesicherter VPN-Tunnel,
- Intrusion-Prevention-Systeme im Netz, auch im Zusammenspiel mit entsprechenden host-basierten Systemen, die auch solche Angriffe über das Netz abwehren

können, die nur bedingt in den Endsystemen allein beherrscht werden (z. B. Denial-of-Service-Attacken und verteilte Angriffsversuche),

- Absicherung der Zugangsmöglichkeit an LAN-Anschlüssen selbst durch Überprüfung von Gerätezertifikaten oder Nutzer-Autorisierungen unter Berücksichtigung der entsprechenden Netzzone bzw. VLANs.

Schlüsseltechnologie für viele dieser Mechanismen ist die Virtualisierung, die es erlaubt physische Ressourcen des Netzes aufzuteilen und logisch weitgehend beliebig wieder neu zusammenzufassen, so dass ein bedarfsgerechtes Abbild der Anwendungssituation entstehen kann, das damit nicht vorrangig durch Leitungswege und Gerätestandorte gekennzeichnet ist. Virtualisierung ist schon seit längerem Standard für LANs (VLANs), aber aktuelle Technologie erlaubt inzwischen die Virtualisierung von Routern, Firewalls, VPN-Zugangssystemen und Intrusion-Prevention-Systemen. Natürlich stellt diese Technologie, die viele im Tagesbetrieb wichtige Funktionen enorm erleichtert oder gar erst möglich macht, eine neue Herausforderung für Planung und Betrieb dar.

Erfreulicherweise ist die Entwicklung unseres Netzes sehr viel günstiger verlaufen als in den meisten anderen Hochschulen, in denen keine zentrale Zuständigkeit für die Infrastruktur Netz erreicht werden konnte, so dass die Vielfalt der Teilnetze dort immer noch von den Fachbereichen oder sogar einzelnen Instituten selbst betrieben wird. Dies hat regelmäßig große Strukturprobleme und unnötige Kosten bei Beschaffung und Betrieb zur Folge. Das ZIV baute Rechnernetze auf, bevor ein Fachbereich auf die Idee dazu kam. Die IV-Gremien und das Rektorat sorgten weit vorausschauend für eine vorbildliche Organisationsbasis. Ja sogar die Konvergenz der Netze, unter der man die technische Verschmelzung von u. a. Telefon- und Datennetzen versteht, wurde vom Senat bereits 1996 gesehen. Und damals wurde bereits beschlossen, dass die Abteilung Kommunikationssysteme des ZIV die Infrastruktur und die personellen Dienstleistungen zur Sprach-, Bild-, Ton- und Datenübertragung umfassen sollte (einschließlich Planung und Betrieb des ISDN-Telefonnetzes mit den zugehörigen Vermittlun-

gen). Bisher ist dieser Beschluss zur Vereinigung der entsprechen-



Blicke ins Lager

den Abteilungen noch nicht umgesetzt worden, obwohl die Umsetzung immer dringender wird, denn die Technologien wachsen derzeit viel schneller zusammen, als dies von den meisten nicht technisch orientierten Funktionsträgern wahrgenommen werden kann. Internet-Telefonie ist heute für viele Menschen selbst im persönlichen Umfeld kein Fremdwort mehr, sondern eine bei vielen Providern abrufbare, wirtschaftlich vorteilhafte Kommunikationslösung. Mit Internet-Video-Konferenzen, Unified Messaging und Call-Center-Funktionen, um nur einige Beispiele zu nennen, können die Internet-Telefonie und die herkömmliche Telefonie ausgebaut werden, ihre Einführung an der Universität in Kooperation des Sachgebiets Kommunikations- und Medientechnik und des ZIV ist seit längerem in Vorbereitung. Nicht nur die Techniken wachsen in der digitalen Welt zusammen, auch die rechtlichen Konsequenzen dieser Konvergenz sind bereits im Gesetzgebungsverfahren oder kurz davor.

Der relativ gute Entwicklungsstand im Netz und die guten Münsteraner Randbedingungen stimmen uns optimistisch, dass wir die absehbaren Aufgaben in den näch-



Blicke ins Lager

sten Jahren bewältigen können. Dazu gehören u. a. der stärker flächendeckende Ausbau der Funkzellen, die breite Einführung von

Anschlüssen mit Gigabit-Ethernet bis zum Endgerät, schnellere Anschlüsse für häusliche Rechner etwa über DSL, Maßnahmen im Netz zur Verbesserung der Mobilität der IV-Nutzer, die Verstärkung der Anzahl der Glasfasern zu den Gebäuden, um die eingesetzte Elektronik weiter zu konzentrieren und damit redundanter anlegen und pflegeleichter betreiben zu können. Der Übergang vom bisherigen Internet-Protokoll der sogenannten Version 4 auf das der Version 6, an dem wir in unserem JOIN-Projekt schon über Jahre im Auftrag des DFN und als Vertreter Deutschlands in der internationalen Gruppe der Netzbetreiber und -Hersteller mitgewirkt und Drittmittel eingeworben haben, zu dem wir auch in EU-Projekten aktiv sind, steht in den nächsten Jahren an; wir werden dafür gut gerüstet sein. Überhaupt werden weiterhin immer wieder neue Techniken zu ergänzen sein. Wir sind optimistisch, nachdem wir das große und komplexe Netz in nur 20 Jahren vom Einsatz in Mainframe-Umgebungen über die hektischen Client-Server-Entwicklungen geführt haben, dass wir auch den zukünftigen Anwendungen der IV, auf die unsere Universität nicht verzichten kann, mit hoher Flexibilität gerecht werden können. Der Studierenden-Rundfunk „Radio Q“ sendet schon jetzt über unser Netz und Video-Konferenzen breiten sich langsam aber stetig aus. E-Learning, Informations-Management und GRID-Computing sind nur einige Beispiele, die vor der Tür stehen und leistungsfähige Netze fordern. Gebäudeleittechnik und Überwachungskameras sind Anwendungen, die demnächst verstärkt auf Datennetze zurückgreifen werden und an die bisher seltener gedacht wurde. Sie sind deshalb erwähnenswert, weil sie Netzanschlusspunkte in großer Zahl in entsprechenden Infrastrukturräumen (oft im Keller) erfordern, in denen noch wenig Netzkabel zu finden sind. Man dürfte sich mit den Vorhaben eigentlich noch nicht zufrieden geben. Aber vorläufig und an dieser Stelle wollen wir es dabei belassen, denn alle Aufgaben erfordern Personal und dazu nötige Stellen, die sich in heutiger Zeit leider nicht aufstocken lassen.

Dr. W. Held, Dr. G. Richter

20 Jahre LAN, 20 Jahre CIP und 40 Jahre ZIV - und was kommt dann ?

Betrachtungen zur Weiterentwicklung im IuK-Bereich

Im schnelllebigen Bereich der Informations- und Kommunikations (IuK)-Technologie, die sich durch kurze Technologiezyklen auszeichnet, was für den Laien in der Regel nur durch die Vielfalt und den raschen Wechsel von Bezeichnungen erkenntlich ist, stellt ein Zeitraum von 20 oder gar 40 Jahren schon eine halbe Ewigkeit dar. Doch auch nach dieser Zeit ist keine Stagnation zu verzeichnen. Vielmehr befindet man sich, wie auch in den Jahren zuvor, in einer Situation des Umbruchs bzw. der Neuorientierung. In diesem Beitrag soll eine mögliche Variante der Weiterentwicklung des IuK-Bereichs in den Hochschulen skizziert werden.

Die Entfaltung des IuK-Bereichs hängt natürlich von den technologischen Innovationen ab, die kurz- und mittelfristig relativ gut vorhersagbar sind. Hierauf soll aber nicht weiter eingegangen werden. Daneben gewinnt aber der Einfluss der wissenschafts- und gesellschaftspolitischen Faktoren immer mehr an Bedeutung. Dabei ist auch der Freiheitsgrad der Umsetzung und damit die individuelle Ausgestaltung in den Hochschulen wesentlich größer geworden. Somit kommt dem Aspekt der strategischen Planung als Element der Umsetzung eine erheblich größere Bedeutung zu. Darauf will ich im Folgenden kurz eingehen.

Eine der aktuellen Herausforderungen für die Hochschulen stellt das Wechselspiel von Autonomie und Kooperation dar. Dabei gilt es für die Hochschule zu entscheiden, welche Bereiche profilschärfend und damit hoch-

schulspezifisch anzugehen sind und welche Themen bzw. Gebiete durch Kooperationen besser und schneller umgesetzt werden können. Letzteres trifft fast immer für den infrastrukturellen Bereich zu.

Diese komplexen Anforderungen an die Hochschulen erfordern einen Paradigmenwechsel hin zu einer ganzheitlichen Betrachtung. Dafür muss eine darauf aufbauende prozessorientierte Sichtweise unter Beteiligung der ganzen Hochschule erfolgen, damit das Reorganisations- und Optimierungspotential ideal genutzt werden kann. Betrachtet man nun im infrastrukturellen Bereich die wichtigen Geschäftsprozesse einer Hochschule, die elektronisch unterstützt werden können, ergeben sich die Themenbereiche

- Verzeichnisdienste und Identity-Management
- Außendarstellung und Anwendungsintegration
- Dokumentenverwaltung und Wissensmanagement
- E-Learning

Dies sind die Zukunftsfelder, die eine Hochschule im IuK-Bereich anzugehen hat. Unter strategischen Gesichtspunkten bedeutet dies, zunächst eine Festlegung der Prioritäten für die Umsetzung vorzunehmen, gefolgt von Prozess- und Organisationsanalysen. Alle Schritte sind unter Einbeziehung der gesamten Hochschule durchzuführen und dürfen nicht als Initiative einzelner Personen oder Einrichtungen verstanden werden. Dies ist umso wichtiger, da durchaus größere Veränderungen in der Hochschule möglich sind und vom

Beginn bis zur abschließenden Umsetzung im Sinne eines Produktionsbetriebes bei diesen komplexen Aufgaben mehrere Jahre vergehen.

Welche Konsequenzen ergeben sich daraus nun für den IuK-Bereich? Zunächst gilt es, auf der Basis der Prozessanalysen die Themen zu identifizieren, die im Rahmen von hochschulinternen Kooperationen effizienter realisiert werden können. Dies betrifft z. B. die Zusammenarbeit zwischen Rechenzentrum, Bibliothek und Verwaltung, aber auch die Aufgabenverteilung zwischen den Zentralen Einrichtungen und den Fachbereichen/Fakultäten. Weiterhin sollten die Ressourcen für den IuK-Bereich verstetigt werden, damit auch langfristige Ziele avisiert und eingehalten werden können. Damit einher geht eine verstärkte hochschulinterne Kommunikation über Ziele und Dienstleistungen des IuK-Bereiches, verbunden mit der Dokumentation bisheriger Arbeit etwa in der Form von Rechenschafts- oder Tätigkeitsberichten.

Darüber hinaus können die Hochschulen im IuK-Bereich durch die Ausweitung der hochschulübergreifenden Kooperation gewinnen. So können durch die Bildung von Einkaufsgemeinschaften oder Beschaffungskonsortien erheblich höhere Rabatte bei den Anbietern ausgehandelt werden. Dies bestätigt sich z. B. bei der Beschaffung von Landeshochschullizenzen. Weiterhin können besonders leistungsfähige und kostenintensive Ressourcen erst durch gemeinsame Nutzung beschafft werden. Das Parade-

beispiel hierfür ist der Landesrechner, der von der TH Aachen betrieben und von allen Hochschulen genutzt werden kann. Der dritte Aspekt der hochschulübergreifenden Zusammenarbeit ist die gemeinsame Nutzung von Wissen. Dies umfasst einerseits die gemeinschaftlich vorgenommene Installation von Produkten und andererseits die Bildung von Know-how- bzw. Kompetenzkernen. Letzteres ist die Spezialisierung auf dedizierte Themen bzw. Fragestellungen und das Angebot der landesweiten Nutzung. Generell sind bei hochschulübergreifenden Kooperationen hohe Ansprüche hinsichtlich der Qualität und der Verbindlichkeit einer Leistungserbringung zu stellen.

Absicherung der Grundversorgung, Erbringung hochschulspezifischer Dienstleistungen und Kooperationspartner für hochschulinterne und -übergreifende Aufgabenstellungen zu sein sind die Kernaufgaben der zentralen Einrichtungen im IuK-Bereich und werden es auch bleiben. Darüber hinaus wächst Ihnen die Aufgabe zu, die strategische Planung der Hochschule im IuK-Bereich beratend zu begleiten und die Prozessorientierung fachlich zu unterstützen. Der beständige Wandel bleibt sicher auch für die nächsten 40 Jahre die Herausforderung des IuK-Bereichs.

Dr. W. A. Brett
Ministerium für Wissenschaft
und Forschung
des Landes Nordrhein-Westfalen

Die IV-Versorgung der Universität – ein Erfolgsmodell

Als im Jahre 1996 per Senatsabschluss und mit einem persönlichen Entwurf des damaligen Rektors, Prof. Dr. Dieckheuer, das neue System der Informationsverarbeitung (IV) für das allumfassende System der IV der gesamten Universität eingeführt wurde, konnte eine lang andauernde Diskussion beendet werden. Nachdem die anfängliche Skepsis auf allen Seiten beigelegt war, wurde deutlich, wie erfolgreich das Konzept ist. Es lohnt sich deshalb, dieses Modell, das bundesweit diskutiert wurde, offensichtlich von der DFG in Ihren einschlägigen Empfehlungen zur Informationsverarbeitung bewusst (oder zufällig) berücksichtigt wurde und Nachahmung in anderen Universitäten gefunden hat, noch einmal zu beschreiben und Hinweise zu geben, die u. U. auch an ande-

ren Stellen hilfreich werden könnten.

Die bis dahin ungeordnete und damit viel zu aufwändige Betreuung der IV in Instituten und Fachbereichen sowie in den zentralen Bereichen wurde völlig neu organisiert. Die dazu eingerichteten zehn IV-Versorgungseinheiten (IVVen) für die Fachbereiche, die Medizin, Universitätsverwaltung und ULB, die in enger Kooperation mit dem Zentrum für Informationsverarbeitung (ZIV) mit Vorrang fachspezifische und regelmäßig anfallende Aufgaben zur Betreuung der Nutzer wahrnehmen und vor Ort die Arbeitsplatzsysteme und Server betreuen, brachten Ordnung in den „Wildwuchs“ und konnten dazu beitragen, den bisherigen Personalaufwand deutlich zu reduzieren.

Die früheren Aufgaben des ZIV wur-

den der technischen Weiterentwicklung angepasst und festgeschrieben. Das damalige Universitätsrechenzentrum sollte nicht mehr ein „Rechen“-Zentrum aus den früheren Zeiten der IV sein, sondern vor allem ein Dienstleistungs- und Kompetenz-Zentrum für alle Belange der IV-Infrastruktur werden. Es wurde zentraler Teil eines ansonsten dezentral verteilten kooperativen Versorgungssystems. Die Kommunikationssysteme, welche die Infrastruktur und die personellen Dienstleistungen zur Sprach-, Bild-, Ton- und Datenübertragung umfassen, einschließlich des allerdings bis heute noch nicht eingefügten Telefon-Netzes, wurden dem ZIV vollständig unterstellt. Rechner- und Betriebssysteme sowie Anwendungssysteme mit zen-

tralem Charakter, welche die Ressourcen sowie die damit verbundenen Versorgungskonzepte, Verfahren und Betriebskonzepte bzw. die Unterstützung einzelner Nutzer/innen oder Nutzergruppen umfassen, sind weiterhin vom ZIV vorzuhalten. Server mit fachspezifischen Aufgaben werden von den IVVen betrieben. Die Kooperation zwischen IVVen und ZIV wurde einvernehmlich geregelt. Sie hat sich erfreulich entwickelt, was sich in vielen, gemeinsam und erfolgreich angegangenen Entwicklungen widerspiegelt. Das ZIV blieb in die Aus- und Weiterbildung zu IV-Themen und in Weiterentwicklungen zur IV in der Universität eingebunden.

Fortsetzung Seite 12

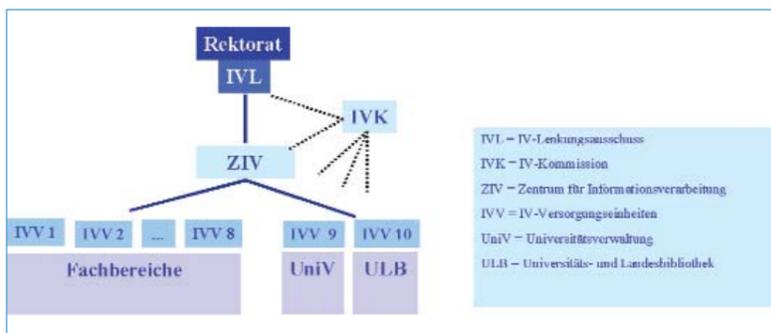
Die IV-Versorgung der Universität – ein Erfolgsmodell

Die IV-Kommission des Senats blieb weitgehend unangetastet. Sie gibt weiterhin Empfehlungen für Aufgaben, Aufbau, Verwaltung und Nutzung des IV-Gesamtsystems der Universität.

Neu ins Leben gerufen wurde der IV-Lenkungsausschuss, dem der Rektor oder ein Prorektor, die Kanzlerin, der Vorsitzende der IV-Kommission sowie drei weitere Mitglieder, die auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung besonders ausgewiesen sind, angehören. Er hat den nutzergerechten und wirtschaftlichen Betrieb des IV-Gesamtsystems sicherzustellen, die dazu notwendigen Grundsatzentscheidungen zu treffen, und im Einvernehmen mit dem Rektorat und der IV-Kommission die Ziele und Aufgaben auf der zentralen und der dezentralen Ebene festzulegen und die Entscheidungs- und Betriebsabläufe sowie die Ergebnisse der Arbeit zu kontrollieren. Diese äußerst effizient wirkende, eng mit dem Rektorat verbundene Gruppe ist mit dem CIO amerikanischer Unternehmen vergleichbar, dabei allerdings bestens an die Gegebenheiten einer Universität angepasst.

Nach Einführung der neuen Struktur hat es innerhalb der Gremien, zwischen Gremien und ZIV bzw. IVVen und ZIV ernsthafte Konflikte, die früher nicht gerade unüblich waren, nicht mehr gegeben. Alle ziehen jetzt an einem Strang, und zwar in dieselbe Richtung. Woran liegt das?

Die IVVen tragen Verantwortung für die ihnen zugeordneten Einrichtungen.



IV-Organisationsstruktur im Überblick

Sie sind individuell entscheidend an vernünftigen, allen zugute kommenden Weiterentwicklungen, Abstimmungen und Entscheidungen interessiert. Die zentrale Einrichtung ZIV läuft also nicht mehr Gefahr Maßnahmen vorzunehmen, die einzelnen Einrichtungen nicht angemessen wären, was vor Jahren schon einmal passieren konnte. Die IVV-Leiter stellen für das ZIV kompetente Ansprech- und Abstimmungspartner dar, die früher so nicht verfügbar waren. Seinerzeit waren allenfalls die Dekanate erreichbar, deren Leitung regelmäßig wechselte und nicht immer an IV-Entscheidungen ernsthaft interessiert war. Daneben waren die EDV-Beauftragten einzubinden, die selbst oft eine gewisse Distanz zur IV wahrten. Wer heute einmal in andere Universitäten hinein schaut, sieht, wie

mühsam es dort sein kann, schwierige Vorlagen durchzusetzen und das über

Jahre gewachsene „Chaos“ in der IV-Versorgung endlich zu überwinden. Vorlagen, die bei uns heute an die Gremien herangetragen werden, sind also zuvor bereits zwischen IVVen und ZIV abgestimmt worden, so dass Einvernehmen mit den Fachbereichen regelmäßig hergestellt werden kann. In den Gremien selbst sind einige IVV-Leiter vertreten, die zu einer sachgerechten Diskussion beitragen. Inhaltlich abweichende Beiträge der Gremien-Mitglieder finden nur Akzeptanz, wenn sie gut begründet und vorbereitet sind. Was heute noch in anderen Universitäten üblich ist, früher auch in Münster vorkam und alle Weiterentwicklungen lähmt, dass nämlich in den Sitzungen unvorbereitet und aus der jeweiligen Situation heraus spontane Beiträge geliefert wurden, die manch-

mal gegen das Rechenzentrum, manchmal auch gegen Interessen anderer Fachbereiche gerichtet waren, gehört in Münster der Vergangenheit an. Dass die hochschulpolitisch begründeten Gremien also nicht mehr allein dem Proporz entsprechend zusammengesetzt sind, sondern dabei vielmehr fachlich Verantwortliche, nicht nur Fachkundige eingebunden werden, kann als ein Schlüssel zum Erfolg des gemeinsamen Handelns gewertet werden. Nicht zuletzt hat der IV-Lenkungsausschuss in Folge seiner engen Bindung an das für die Universität verantwortliche Rektorat, nur fundierte und allseits akzeptierte Entscheidungen getroffen.

Die in der IV Verantwortung tragenden Personen und Gremien haben die IV in Münster auf einen hervorragenden Stand der Technik und Organisation gebracht. Sie setzten problemlos schwierigste Entscheidungen durch. In der IV belegt die hiesige Universität nun einen der Spitzenplätze in Deutschland. Damit haben die Wissenschaftler/innen auf dem Feld der IV sicher eine gute Basis für den schärfer werdenden Wettbewerb in Forschung und Lehre.

Dr. W. Held

IKM-Service – eine erste Bilanz

Da der Wettbewerbsdruck für Forschung und Lehre stark zunimmt, wird es immer wichtiger, dass alle Mit-

Wissenschaftler/innen sollen von den Infrastruktur- und Administrationsthemen möglichst entlastet oder gar frei

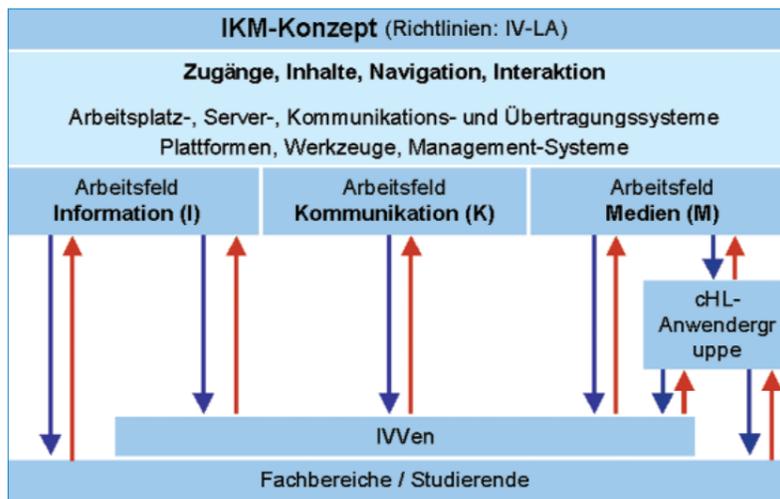
Kommunikation und neue Medien (IKM) verabredet, um ihre Kräfte in überlappenden Feldern zu bündeln und Doppelarbeiten zu vermeiden. Struktur und Arbeitsfelder sind in der Abbildung dargestellt. Dass diese Entscheidung richtig war, konnte inzwischen gezeigt werden. Auch im Hinblick auf den Wettbewerb um Anerkennung als Elite-Universität wird dieses Modell von Bedeutung sein.

Zu den herausragenden gemeinsamen Themen gehören informations- und kommunikationstechnische Infrastrukturen, Vermittlung von Medien- und Informationskompetenz, Bereitstellung von Inhalten, Nutzungsverwaltung, Service-Punkte und Marketing der Dienstleistungen und Produkte sowie die Entwicklung und Etablierung von Controlling und Evaluierungsinstrumenten zur Qualitätssicherung und -verbesserung. Zur Koordination der Nachfrage und zum Informationstransfer zwischen zentralem Service und den Fachbereichen wurde eine cHL-Anwendergruppe (cHL = computergestützte Hochschullehre) gegründet.

Eine Reihe von Aufgaben ist von den Partnern des IKM-Service bereits angegangen und teilweise abgeschlossen worden. Zu erwähnen sind beispielsweise gemeinsame Arbeiten an der digitalen Bibliothek mit Einführung eines Video-Streamers und der Einbringung von Daten, die Einrichtung von Multimediarräumen oder die Übernahme der Server für E-Learning von der Wirtschaftsinformatik (Lehrstuhl Prof. Grob).

Als besonders große Aufgabe haben sich die Beteiligten einen umfassenden Beitrag zum Informationsmanagement der Universität vorgenommen, um in Münster ein vom Wissenschaftsrat schon vor geraumer Zeit aufgezeigtes Manko zu beheben. Nach einer entsprechenden Ausschreibung der DFG gehört die WWU unter die ersten vier Universitäten und ist nun aufgefordert, den vollständigen Antrag zum Informationsmanagement einer großen Universität vorzulegen. Von den vier Universitäten sollen am Ende zwei gefördert werden.

Die ULB übernimmt als Einrichtung zur Informationsversorgung im IKM-



Struktur und Arbeitsfelder des IKM-Verbunds

glieder unserer Universität, insbesondere alle Wissenschaftler/innen und Studierenden auf durchschaubare, verlässliche und leistungsfähige Dienstleistungen von Verwaltung (UniV), ULB und ZIV zurückgreifen können.

gehalten werden, damit sie sich auf ihre Kernaufgaben in Forschung und Lehre konzentrieren können. Die drei wesentlichen Dienstleister haben deshalb vor mehr als 2 Jahren eine Kooperation zu den Themen Information,

IKM-Service – eine erste Bilanz

Service mit Vorrang u. a. die inhaltliche Bereitstellung und Verwaltung von Medienangeboten und Inhaltsobjekten und die dazu notwendige Beratung, welche die konzeptionelle und gestalterische Beratung umfasst. Sie stellt eine integrierende Zugriffsplattform zu Informationsdiensten, Medien und IV-Dienstleistungen bereit und sorgt für den Metadaten-Service für die neuen Medien und für die Informationsversorgung in der Lehre.

Das ZIV ist verantwortlich für die infrastrukturelle und informationsverarbeitende Unterstützung zur Bereitstellung der Medienangebote. Es berät dabei, bietet u. a. die notwendigen Plattformen für die digitale Information und die multimediale Kommunikation und stellt geeignete Werkzeuge und Managementsysteme zur Verfügung. Im Rahmen dieser Aufgaben fördert es durch Schulung und Beratung die Informationskompetenz.

Die Universitätsverwaltung unterstützt die Administration der neuen Dienste und stellt die notwendigen Daten für die vielfältigen Einsatzfelder zuverlässig zur Verfügung. Sie wirkt u. a. mit am Aufbau von Verzeichnisdiensten und stellt Abrechnungs- und Verwaltungssysteme bereit. Sie bindet dabei ihre IV-Organisation und die Fachdezernate im erforderlichen Umfang ein. Sie bietet zu ihren Arbeitsthemen Beratung, Aus- und Weiterbildung an.

Da es auch für andere Hochschulen von Interesse sein könnte, sei hier noch Folgendes erwähnt: Für den IKM-Service wurde bewusst keine neue Einrichtung geschaffen. Vielmehr sollen die beteiligten Einrichtungen flexibel auf die ständig neuen Aufgaben reagieren und Mitarbeiter/innen ihrer Bereiche dem Bedarf entsprechend zusammenziehen und am Ende auch wieder zurücknehmen können. Die sich nicht überlappenden Kernkompetenzen

sind allein mit Blick auf ULB und ZIV in der großen Universität Münster viel zu breit und zu unabhängig voneinander, als dass sie in einer überstrukturierten „Großeinrichtung“ vernünftig gebündelt und von einer einzigen Stelle kompetent geleitet werden könnten. Auch ein Herauslösen kleiner Teile aus den zentralen Einrichtungen und ihre Zusammenführung in einer neuen Einrichtung könnte lediglich eine Momentaufnahme sein, da die IV-Themen zu schnell wechseln und eine permanente und damit voraussichtlich kontraproduktive Umorganisation die Folge wäre. Da die bisherigen Aufgaben nicht erkennbar abnehmen, überprüfen die beteiligten Einrichtungen regelmäßig, ob diese zur Vermeidung von Doppelarbeiten anders zugeordnet oder gemeinsam durchgeführt werden können. Das betrifft u. a. die IV-Anwendungen, die Beschaffung von Hard- und Software, Themen der Aus- und Weiter-

bildung, die Unterbringung und den Betrieb von Servern und Rechnerpools, die Personal- und Nutzerverwaltung sowie die Konvergenz der Telefon- und Rechnernetze. Gleichartige Aufgaben sollen zusammengefasst und konzentriert ausgeführt werden. Auf diese Weise freigesetzte Synergien sollen einige Freiräume für die Übernahme neuer Aufgaben schaffen.

Mögliche Konflikte, die sich zwischen den Beteiligten z. B. bei unterschiedlichen Ansichten über Personal- oder Finanzfragen ergeben könnten, konnten bislang immer dadurch gelöst werden, dass nach einer sachlichen Analyse die Zuordnung entsprechend den o. a. Zuständigkeiten vorgenommen wird. Gegebenenfalls wird der IV-Lenkungsausschuss zur Klärung einbezogen.

Dr. B. Böhm, Kanzlerin,
Dr. W. Held, Direktor des ZIV,
Dr. B. Tröger, Direktorin der ULB

Wissensnetzwerke in der cHL-Architektur

Die computergestützte Hochschullehre ist „in work“. Seit fast zehn Jahren¹ ist sie in der Entwicklung befindlich. 40 Jahre Hochschulrechenzentrum soll ein willkommener Anlass sein, in die Zukunft von cHL zu schauen: Beginnend heute – zumal gerade ein Meilenstein erreicht worden ist, über den hier berichtet wird – und mit Blick in die Zukunft, in der ein neuer Meilenstein in Sicht ist.

cHL ist das Münsteraner Modell zum E-Learning. cHL ist das Ergebnis eines interdisziplinären Ansatzes, der aus der Wirtschaftsinformatik, Informatik und Mediendidaktik resultiert. Auch die in der Psychologie betriebene Evaluationsforschung spielte bei der Entwicklung des Konzepts eine wichtige Rolle. Über cHL ist schon so viel geschrieben worden – und soll noch viel geschrieben werden –, sodass eine Eingrenzung geboten ist. Betrachtet werden soll hier das Zusammenwirken der cHL-Plattformen zur Schaffung einer Infrastruktur für Wissensnetzwerke.

Wissensnetzwerke sind offene webbasierte Systeme, in denen zu einem (mehr oder weniger gut) abgegrenzten Thema („Wissensdomäne“) von einer unbestimmten Anzahl von Akteuren Wissen eingebracht, diskutiert, weiterentwickelt, repräsentiert, gespeichert, verbreitet und von einer ebenso unbestimmten Anzahl von Akteuren genutzt wird. Der gesamte Kreislauf des Wissensmanagementprozesses soll damit unterstützt werden. Zu den Akteuren gehören Autoren, (Hochschul-)lehrer und ihre Assistent(innen) sowie Studierende (allgemeiner: Lernende).

Dass ein Akteur mehrere Rollen einnehmen kann, ist evident. Dem System sind Hochschullehrer auch als Lernende willkommen, ebenso Studierende als Autoren.

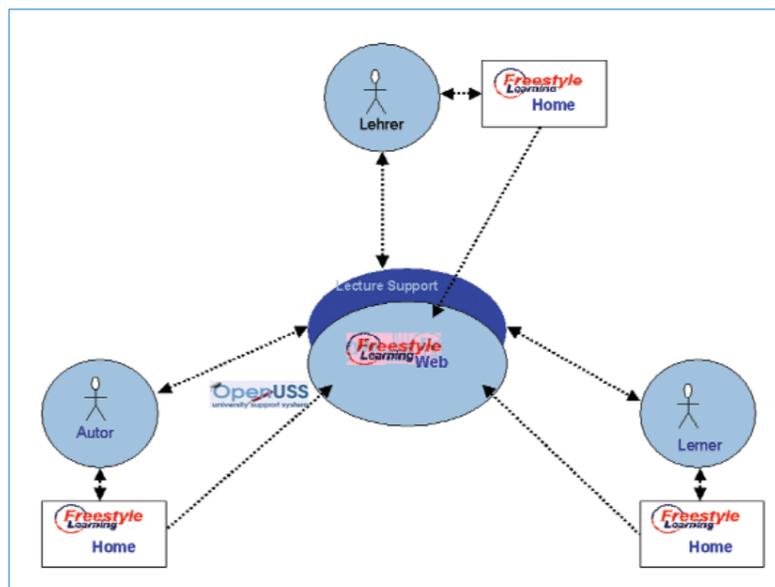
tiven bezeichnet) gehören die Archivierung von Dateien, der E-Mail-Verteiler für Newsletters, ein Diskussionsforum und ein Chatroom, Brain Contest-Angebote, Linksammlungen,

ben dem Intro, das ein motivierendes Video zur Einführung in die Lerneinheit („Unit“) enthält, vor allem die Text Study und ein Glossar sowie Slide-shows, Check-up, Case Studies, Learning by doing-Komponenten, Memorizer, Audioperspektive sowie auch die gerade fertig gestellte und in das System integrierte MindMapping-Perspektive. Und außerdem ein Medienpool für den „Rest“ der in die Unit zu integrierenden Medien.

Während das LMS für die Online-nutzung bestimmt ist, wird das ALL-System offline unter Verwendung von CDs oder DVDs betrieben. In dieser Form wäre das cHL-System ein heterogenes System. Als homogen wäre es zu bezeichnen, wenn die Funktionalität von Freestyle Learning in OpenUSS integriert wäre – doch dies wäre weder effizient noch effektiv, da die hohen auf einer DVD zu speichernden Datenmengen bei einer Onlinenutzung zu langen Warte- bzw. Download-Zeiten führen würden.

Nicht Homogenität, sondern Hybridität ist erstrebenswert.³ Ein System ist als hybrid zu bezeichnen, wenn seine Teilsysteme zwar einen gemeinsamen Stamm, jedoch spezifische Äste aufweisen.⁴

Zur Herstellung der Hybridität des cHL-Systems mussten einige softwaretechnische Herausforderungen gelöst werden. Funktionell sieht das so aus: Dem Freestyle Learning-Nutzer wird es ermöglicht, aus seiner Unit heraus eine für diese Lerneinheit eingerichtete Instanz in OpenUSS zu



Architektur eines Wissensnetzwerks

Im Rahmen eines BMBF-Projekts zur Entwicklung von Content für das Fachgebiet Controlling wurde in jüngster Zeit ein derartiges Wissensnetzwerk² geschaffen. Als cHL-Plattformen waren dabei die an der Universität Münster entwickelten Systeme OpenUSS und Freestyle Learning im Einsatz.

OpenUSS stellt ein Learning Management-System („LMS“) dar, das Informationslogistik und die Kommunikation zwischen Lehrern und Lernern unterstützt. Zu den „Diensten“ (aus Sicht der Nutzer auch als Perspek-

die Unterstützung von Sprechstunden per Videokonferenz, kollaboratives Arbeiten und noch einiges mehr.

Freestyle Learning wurde als Autoren-Lehrer-Lerner-System („ALL-System“) zur Konstruktion und Nutzung von Lehr-/Lernsoftware konzipiert. Die Grundidee ist, zu einem wohl definierten Thema eine Vielzahl von Medien in vernetzter Form zu präsentieren und dem Lerner die Freiheit der Stoffwahl und des Lernprozesses zu geben („freestyle“). Zu den Perspektiven dieser Plattform gehören ne-

Fortsetzung Seite 14

Wissensnetzwerke in der cHL-Architektur

erreichen, in der die für ihn wichtigen Perspektiven enthalten sind. Zu ihnen gehören das Archiv mit neuen Objekten (Texten, Case Studies, Grafiken, Videos), ein Diskussionsforum und ein Chatroom.

Durch die Integration der beiden cHL-Plattformen ist das LMS OpenUSS zu einem dualen System geworden: Nunmehr ist OpenUSS nicht mehr nur ein Learning Management-System zur Unterstützung der mit einem Zeitstempel („Semester x“) versehenen Vorlesungen, sondern gleichzeitig auch Bestandteil eines (zeitlich unbegrenzten) Wissensnetzwerks. Die Idee einer Vernetzung zwischen den beiden dualen Teilsystemen ist nahe liegend (und schon realisiert).

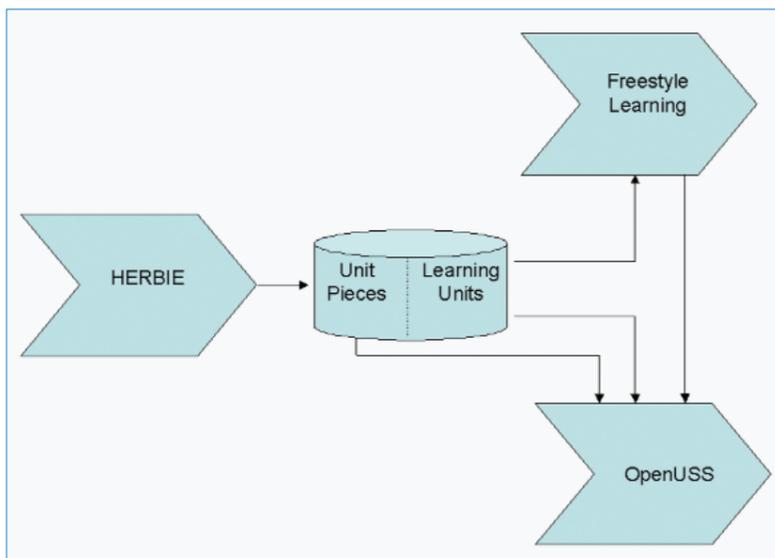
Ein Architekturschema, das neben den beiden Plattformen OpenUSS und Freestyle Learning auch die Akteure und die Kommunikationsbeziehungen enthält, wird im Folgenden dargestellt. Dies also ist der *State-of-the-Art* des im Betrieb befindlichen cHL-Systems in Bezug auf Wissensnetzwerke.

Das nun darzulegende Konzept beinhaltet die nächste Ausbaustufe des cHL-Systems. Es befindet sich bereits in der Implementierungsphase und dürfte in spätestens einem Jahr betriebsbereit sein. Kernaufgabe der dritten Plattform ist das verteilte Entwickeln von Freestyle Learning Units. Bislang unterstützt der Entwicklungsprozess monografisch erstellte Units. Multi-Authoring dürfte wegen der wachsenden Anforderungen an die Spezialisierung der Wissensrepräsentation im Multimediabereich zunehmend an Bedeutung gewinnen.

In Zukunft sollen Freestyle Learning Units vermehrt auch im Rahmen von Projektseminaren entwickelt werden. Eine Arbeitsteilung aufgrund der Perspektiven (z. B. der eine Akteur ist

für die Text Study zuständig, der andere für die Case Studies und ein dritter

arbeiten, vielleicht auch sogar lieber singular. Der Freestyle-Gedanke –



Hybrides Wissensmanagementsystem zur Unterstützung des Multi-Authorings

für die Videos) folgt dem Prinzip der Isolierung und führt häufig zu einem „heterogenen Nebeneinander“. Effektiver wäre ein „abgestimmtes Miteinander“ als Basis zur Realisierung der „spezifischen Nebeneinander“-Objekte. Hybridität ist mal wieder gefragt.

Zur Unterstützung kooperativer Forschung und Entwicklung wird im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes „Internetökonomie und Hybridität“ eine Plattform zum Wissensmanagement fertig gestellt. Ihr Akronym ist HERBIE, unter dem Higher Education and Research Base for Information Exchange verstanden werden soll. Diese neue Plattform liefert „Pieces“, aus denen Freestyle Learning Units zu konfigurieren sind. Selbstverständlich besteht Optionalität. Wer sich beim Multi-Authoring nicht unterstützen lassen will, der kann auch weiterhin konventionell im Team

eine liberale Idee, die mit Konstruktivismus zu tun hat – ist schließlich eine Grundidee des cHL-Konzepts.

Die Architektur wird im Folgenden dargestellt.

Dem Jubilar („40 Jahre ZIV, 20 Jahre CIP und 20 Jahre LAN“) und seinen im IKM verbundenen Partnern ULB und Universitätsverwaltung, aber auch der cHL-Anwendergruppe, in der die Nachfrage nach dem IKM-Angebot institutionalisiert ist, wünsche ich anlässlich des runden „Geburtstags“ eine erfolgreiche Zukunft, in der auch cHL und die junge cHL-Anwendergruppe eine wichtige Rolle spielen soll.

Literatur

Brocke, J. vom (2004), Hybride Systeme – Begriffsbestimmung und Forschungsperspektiven für die Wirtschaftsinformatik, Arbeitsbericht Nr. 2 der Reihe „Internetökonomie und Hy-

bridität“, Hrsg.: D. Ahlert et al., Münster 2004.

Grob, H. L. (2004) (Hrsg.), Internetökonomie und Hybridität – Konzeption eines Kompetenzzentrums im Forschungsverbund Internetökonomie, Nr. 1 der Reihe „Internetökonomie und Hybridität“, Hrsg.: D. Ahlert et al., Münster 2004.

Grob, H. L., Bensberg, F. (2005), Kosten- und Leistungsrechnung, Theorie und SAP-Praxis, München 2005.

Grob, H. L., Brocke, J. vom (2004), Konzeption eines Wissensnetzwerks zum Controlling, in: Controlling, Lerneinheiten zum Wissensnetzwerk Controlling, mit Freestyle Learning-DVD, Hrsg.: H. L. Grob, J. vom Brocke, N. Lahme, N., M. Wahn, München 2004, S. 1-58.

Grob, H. L., Griebhaber, W. (1995), Computergestützte Lehre an der Universität, Arbeitsbericht Nr. 1 der Reihe „CAL+CAT“, Hrsg.: H. L. Grob, Münster 1995.

¹ Vgl. Grob, H. L., Griebhaber, W. (1995).

² Vgl. Grob, H. L., Brocke, J. vom (2004).

³ Vgl. Brocke, J. vom (2004), Grob, H. L. (Hrsg.) (2004).

⁴ Vgl. Grob, H. L., Bensberg, F. (2005), S. 6. Das „Bild“ ist so deutlich, dass eine grafische Darstellung als Platzverschwendung anzusehen wäre. Gleichwohl würde der Autor dieses Beitrags dem Jubilar gerne diesen Baum als Geschenk überreichen – virtuell. Hybrid ist schließlich auch das bewährte IV-Organisationskonzept der Universität Münster, in dem zentrale und dezentrale Einheiten kooperativ zusammenarbeiten.

Prof. Dr. Heinz Lothar Grob,
Institut für Wirtschaftsinformatik,
Universität Münster

Hochschulübergreifende IT-Kooperation und der Ressourcenverbund NRW (RV-NRW)

Hintergrund

Für Hochschulen ist eine leistungsfähige Informations- und Kommunikationsinfrastruktur (I&K) unverzichtbar. Die Rechenzentren (RZ) sind die zentralen Dienstleister für den I&K-Bereich in den Hochschulen. Die gestiegenen qualitativen und quantitativen Anforderungen an die IT-Infrastruktur und die damit erbrachten Dienste müssen trotz angespannter Finanz- und Personallage sichergestellt werden. Die Benutzer verlangen z. B. zuverlässige Mail-, Web-, Rechen-, und Datendienste, dezentrale Webschnittstellen für die Verwaltung sowie Beratung bei der Konfiguration und

Nutzung. Darüber hinaus führt der ansteigende Einsatz von Simulationswerkzeugen zu einer stetig wachsenden Nachfrage an Anwenderberatung, Schulung und methodischer Unterstützung. Dies erfordert, da lokale Produktivitätssteigerungen in den RZ meist nur noch begrenzt möglich sind, aufgrund der personellen und finanziellen Restriktionen eine andere Organisationsform, welche über die traditionellen Universitätsgrenzen hinausgeht.

Kooperative Konzepte

Die Universitäts-RZ in NRW haben 1999 in einer Eigeninitiative den Rechnerverbund NRW (RV-NRW, siehe:

www.rv-nrw.de) gegründet und eingerichtet. Das primäre Ziel des Verbundes war es, einen innovativen, flexiblen und nutzernahen Ansatz für den Bereich des Hochleistungsrechnens zu schaffen. Unter dem Titel „High Performance Computing in Nordrhein-Westfalen – Kooperatives Versorgungskonzept für das Hoch- und Höchstleistungsrechnen in den Hochschulen des Landes (HIPEC NRW)“ wurde auch im Januar 2002 von einer Arbeitsgruppe der Hochschulen unter Federführung des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung (MWF) ein Strategiepapier für ein kooperatives Versorgungskonzept für das Hoch- und

Hochleistungsrechnen in den Hochschulen des Landes erarbeitet.

Vom Rechner- zum Kompetenznetzwerk

Ziel eines kooperativen Verbundes der Rechenzentren muss es sein, durch die Organisation der Ressourcen die Dienstleistungen der einzelnen Hochschulrechenzentren zu einem neuen Ganzen zu ergänzen und das Niveau der IT-Versorgung damit qualitativ zu verbessern und/oder kostengünstiger zu gestalten. Die gespannte Finanzsituation der Hochschulen führten zu einem zunehmend kritischen Hinterfragen von Leistung und Kosten der

Hochschulübergreifende IT-Kooperation und der Ressourcenverbund NRW (RV-NRW)

Rechenzentren, und auf Standarddienstleistungen wie etwa Email oder Webhosting spezialisierte Unternehmen drängen zunehmend auch auf den Hochschulmarkt.

Eine Möglichkeit, die Produktivität der Hochschul-RZ insgesamt zu steigern, ist es, Aufgaben, die in einzelnen Hochschulrechenzentren gleichermaßen anstehen, aber nicht hochschulspezifische Strukturen aufweisen, arbeitsmäßig zu lösen, um so die „economy of scale“ nutzen zu können und Potential für die dringende Weiterentwicklung der IT-Infrastrukturen und IT-Anwendungen zu schaffen. Im Gegensatz zu der häufig diskutierten Möglichkeit des Outsourcing von Diensten verbleiben allerdings das Know-how und die Kontrolle über den Einsatz von neuen Technologien bei den Hochschulrechenzentren. Dies spart Kosten, verstärkt die Motivation der Mitarbeiter und unterstützt den Innovationsanspruch der Hochschulen. Auch ergänzen sich die Dienstleistungen der einzelnen Hochschulrechenzentren und verbessern so insgesamt das Niveau der IT-Versorgung. Deshalb wurde aus dem „Rechnerverbund“ mittlerweile auch ein „Ressourcenverbund“.

Ressourcen im RV-NRW

Hochleistungsrechner: In Aachen steht ein SunFire-SMP-Cluster mit einer Leistung von 4,6 Tflops bei einem Hauptspeicher von ca. 3,5 TByte zur Verfügung. Bei der Beschaffung war ein Landesnutzungsanteil von 20 % avisiert worden, der von zur Zeit über 70 Nicht-Aachener Nutzern aus 8 Hochschulen ausgeschöpft wird. Schulungen und Workshops zum parallelen Rechnen werden regelmäßig durchgeführt. In Münster steht darüber hinaus Landesnutzern ein IBM-Cluster mit 0,5 Tflops und 100 GByte Speicher zur Verfügung.

Datenarchiv: In Aachen steht seit kurzem auch ein Archivdienst mit einer Kapazität von 0,5 PByte (komprimiert) für Landesnutzer zur Verfügung. Dieser erlaubt die langfristige verlässliche Ablage von großen Datenmengen, sei es Simulations- oder Experimentaldaten, und stellt so einen wichtigen Baustein in der Landesinfrastruktur dar. Im Vorfeld dieser Beschaffung hatten Aachen, Essen und Münster im Zuge einer neuartigen „Dreiecksicherung“ auch die Sicherung von Archivdaten über das Netz betrieben, bis hin zu einer gemeinsamen Dienstvereinbarung zur gegenseitigen Notfallvertretung.

Datenspeicher: Am RZ der Uni Duisburg-Essen, Standort Essen, ist jetzt auch ein Storage Area Network (SAN) mit einer Kapazität von 11 TByte anteilig für RV-NRW Nutzer

verfügbar. Essen betreibt auch einen BSCW Groupware Server, auf dem auch die Aachener Nutzer gehostet werden. Das RZ in Aachen ist zwar noch Anlaufstelle für lokale Nutzer, betreibt den BSCW-Dienst aber nicht mehr selbst für die Hochschule.

Windchill-Applikationsserver: Neuland wurde auch betreten mit dem Betrieb eines landesweit zur Verfügung stehenden Dienstes aus dem Bereich des konstruktiven Maschinenbaus. In einem DFG-geförderten Gemeinschaftsprojekt (www.proverstand.de) des RWTH-Institutes für konstruktiven Maschinenbau, des Softwareherstellers PTC und des RZ der RWTH Aachen steht ein Server mit dem Softwareprodukt Windchill aus dem Bereich Collaborative Product Commerce zur Verfügung. An dem Projekt nehmen Lehrstühle aus mehreren Hochschulen und Fachhochschulen des Landes als Nutzer teil. Windchill wird von den teilnehmenden Lehrstühlen mit Nachdruck in der Lehre eingesetzt, um den Studenten innovative verteilte Arbeitsformen im Bereich Maschinenbau zu vermitteln. Rund zwei Drittel der im Moment ca. 180 Nutzer greifen auf diese Ressource von außerhalb Aachens zu.

Zertifizierungsstelle

Die FU Hagen betreibt eine Zertifizierungsstelle, welche für Rechenzentren, die die sichere digitale Identifikationsmechanismen für ihre Universität flächendeckend einführen wollen, die mit Einführung und Betrieb verbundenen Aufwand erheblich reduzieren kann.

Bei all diesen Aktivitäten spielt das vom DFN-Verein betriebene Gigabit-Wissenschaftsnetz (G-Win), an dem fast alle Hochschulen des Landes angeschlossen sind, eine wichtige Rolle. So beträgt z. B. der Datenfluss von und zu der RWTH pro Monat fast 25 TByte an Daten, mit steigender Tendenz.

Beschaffungskoperationen

Neben Diensten, die eine Hochschule entfernt beziehen kann, gibt es aber auch Dienste, die vor Ort angeboten werden müssen. Hier ist ein Informationsaustausch mit anderen Hochschulen, die identische Produkte einsetzen, für alle beteiligten Mitarbeiter hilfreich. Dies ist insbesondere wichtig bei der i.Allg. steigenden Komplexität und gegenseitigen Abhängigkeit von Software-Produkten. So ist es vorteilhaft, dass Hochschulen ihren Bedarf bei der Beschaffung bündeln und in abgestimmter Art und Weise bestimmte Hochschulen eine Pilotrolle übernehmen, von der dann andere profitieren können.

In diesem Sinne wurden in den letz-

ten Jahren in Kooperation mit dem MWF Gemeinschaftsbeschaffungen der IBM-Tivoli-Werkzeuge (Federführung Uni Essen), der BMC-Werkzeuge (Federführung FU Hagen), und der Imperia-Content-Management-Software (Federführung Uni Münster) für die Rechenzentren des Landes organisiert. Typischerweise übernahmen ein oder zwei Hochschulen eine Pilotfunktion (z. B. auch Münster), die anderen Hochschulen profitierten von dem dort erworbenen Betriebswissen. Die gemeinsame Beschaffung dieser professionellen Softwarelösungen, die auch die fortschreitende Professionalisierung der Hochschulrechenzentren in Bezug auf Prozessunterstützung in den Hochschulen dokumentieren, wäre aber ohne den durch die Bündelung erzeugten Verhandlungsspielraum für die Hochschulen schlichtweg zu teuer gewesen.

Durch weitere Gemeinschaftsaktionen sind schon länger MS-Produkte, SPSS, SAS oder NAG eingeführt, wobei sich Dortmund und Bochum verdient gemacht haben.

IT-Sicherheit

Das endlose Thema der IT-Sicherheit ist im ARNW wiederholt behandelt worden. Sowohl „Einzelne Vorschläge zur Sicherung der Informationsverarbeitung in heterogenen Umgebungen“, die von Rektoraten zu verabschiedenden „Regelungen zur IV-Sicherheit in der Universität ...“ und viele weitere Dokumente zu Einzelfragen (z. B. zu Sicherungen im LAN, der Server, Arbeitsplätze und zu organisatorischen Maßnahmen) sind dabei entstanden. Viele Impulse und praktische Arbeiten gingen dabei vom ZIV in Münster aus bzw. wurden dort erledigt. Dies umfassende Feld kann von einzelnen Hochschulen im Alleingang gar nicht mehr gelöst werden.

Ausblick

Hochschulübergreifende Kooperation im IT-Bereich ist notwendig, um die Vielfalt und Komplexität der IT-Lösungen zu beherrschen und um die Kosten von IT-Lösungen durch *economy of scale* zu drücken. So ist es für die RWTH der Betrieb einer innovativen CAVE für Nutzer der virtuellen Realität (www.rz.rwth-aachen.de/vr) sicher profilbildend.

Der verlässliche Betrieb des Email-Servers dagegen ist dringend notwendig, und seine Qualität in Anbetracht der Spam und Virenwellen für den Hochschulbetrieb ganz wichtig. Aber dieser Dienst könnte ohne weiteres von einem RZ für andere mit erbracht werden, das Wissenschaftsnetz ist dazu schnell genug. Und wenn man sich vor Augen hält, dass kommerzielle Email-

Provider in sogenannten „factories“ auf diesen Zweck spezialisierte Serverfarmen für Millionen von Nutzern betreiben, so ist z. B. auch eine große Hochschule wie die RWTH Aachen, obwohl sie den Email-Dienst gemeinsam mit der FH Aachen erbringt, noch weit von der daraus resultierenden economy of scale entfernt. Weitere Kooperationen sind hier also denkbar und wünschenswert.

Ein anderes Thema sind die internen Geschäftsprozesse der Hochschulen, insbesondere in Bezug auf das Management der Lehre und ihrer Schnittstelle zu den Studierenden. Und z. B. bei der Konzeption und Umsetzung von Identity-Management-Lösungen kommt den Rechenzentren eine Schlüsselrolle zu; in diesem Schlüsselthema ist die Kooperation Pflicht, da hiermit grundlegende Identifikationsmerkmale festgelegt werden, die hochschulübergreifend sein müssen.

Weitere Kooperationsfelder sind etwa die digitale Bibliothek, Informationsmanagement und sog. Grid-Aktivitäten. Bei letzteren steht die Schaffung von virtuellen Organisationen im Vordergrund, die sich für Ihre Zwecke räumlich verteilter IT-Ressourcen bedienen. Beispiele sind z.B. Kopplungen von Experimentalgeräten, Massendatenspeichern und Rechenclustern in der Experimentalphysik, aber auch sog. Cycle-harvesting Grids zur Abschöpfung von sonst ungenutzten Rechenressourcen in PC-Pools, wie sie in Aachen und Münster schon betrieben werden. Im Rahmen der im Moment vom BMBF geförderten D-Grid Initiative (www.d-grid.de) wird neben Leuchtturmanwendungen in thematisch fokussierten sog. „communities“ auch im Rahmen eines sog. Infrastrukturprojektes die Schaffung eines Prototyp-Grids betrieben, mit dem Ziel, so die Eintrittsschwelle zu senken und die Nachhaltigkeit des Grid-Ansatzes zu fördern. Bei der Übertragung dieser Technologie in die Hochschulen kommt den Rechenzentren eine Schlüsselrolle zu um diese Technologie der breiten, anwendungs- und nicht technikfokussierten Nutzerschaft in den Hochschulen zu vermitteln. Die Aktivitäten im RV-NRW legen hierfür einen guten Grundstein.

Die Hochschulen und Rechenzentren, welche in der Lage sind, durch gemeinsame operative Lösungen IT-Kosten zu reduzieren, werden sich die Freiräume schaffen können, diese hochschulspezifischen Fragestellungen anzugehen, die anderen werden im mittelfristig durch Studiengebühren sicher verschärften Wettbewerb der

Fortsetzung Seite 16

Hochschulübergreifende IT-Kooperation und der Ressourcenverbund NRW (RV-NRW)

Hochschulen zurückfallen. Kompetenz- und Betriebskooperationen der Hochschulrechenzentren unterstützen deshalb die wissenschaftliche Profilbildung der Hochschulen, denn diese

findet nicht auf der Ebene der IT-Grundversorgung statt, sondern auf der Ebene der inhaltlichen Ausprägung und finanziellen Unterfütterung der Lehrangebote und Forschungsschwerpunkte der Universitäten.

Das ZIV der Universität Münster hat den RV-NRW immer wieder und vielfältig sehr gefördert. Bleibt zu hoffen, dass dies auch künftig so bleiben wird.

Prof. Christian Bischof, Ph.D.
Sprecher des Arbeitskreises der Rechenzentrumsleiter NRW (ARNW),
Leiter des Rechen- und Kommunikationszentrums und,
Inhaber des Lehrstuhls für Hochleistungsrechnen der RWTH Aachen

Zum 40 jährigen Jubiläum des ZIV

Das heutige „Zentrum für Informationsverarbeitung“ der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster wurde vor 40 Jahren als „Rechenzentrum“ gegründet. Allein der Wechsel im Namen dokumentiert den Wandel, dem sich eine Infrastruktureinrichtung für Informations- und Kommunikationstechnik von Universitäten im Laufe der Zeit stellen musste: In der Regel gegründet aus einzelnen naturwissenschaftlichen Fachbereichen oder Fakultäten zum Zwecke der Versorgung mit reiner DV-Leistung (Rechen- und Speicherkapazität) sind sie Stück für Stück gewandelt worden zu Versorgungseinrichtungen, die in der Regel in einer Universität zentrale Aufgaben wahrnehmen, also Dienstleistungen anbieten, die für alle Universitätsangehörigen zugänglich sind. Über die Zeit geblieben ist der Auftrag, Wissenschaftler mit einer bestimmten Art Dienstleistung zu versorgen – der Auftrag unterlag aber eben im Laufe der Zeit einem rapiden technischen Wandel.

Wichtigste Einflussgröße auf die Aufgabenstellung von informationstechnischen Infrastrukturzentren war im Laufe der letzten Jahrzehnte der Fortschritt im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik. So waren etwa PCs und Netze ebenso wie z. B. bestimmte Methoden des Soft-

wareengineering vor 40 Jahren nicht für eine Versorgungsinfrastruktur verfügbar. Rechenzentren hatten die Aufgabe, eine vergleichsweise teure Rechenanlage professionell zu betreiben. Dienstleistungen, wie z. B. Beratung bei der Nutzung mathematischer Algorithmen gehörten zum üblichen Leistungsspektrum. Am Arbeitsplatz eines Wissenschaftlers gab es keine Datenverarbeitung im heutigen Sinne, sondern man ging in das Rechenzentrum, wenn man bestimmte Aufgabenstellungen für seine wissenschaftliche Arbeit zu erledigen hatte. Heute ist es eine Selbstverständlichkeit, dass Dienstleistungen der Informationstechnik am Arbeitsplatz des Wissenschaftlers, z. B. auf seinem Laptop, bereitgestellt werden. Ein Wissenschaftler hat auf seinem Laptop einen Teil der Daten, die für seine Arbeit relevant sind, der komplementäre Teil befindet sich „irgendwo im weltweiten Netz“ auf einschlägigen Servermaschinen und ein zentraler Dienstleister sorgt dafür, dass jeder Hochschulangehörige einen guten Zugriff zu allen diesen Daten hat.

Die Bereitstellung von Netz-Dienstleistungen erfolgt in der Regel durch die „Rechenzentren“, wobei das Rechenzentrum das Bindeglied bildet zwischen der universitären Welt und der Außenwelt, etwa das Deutsche Forschungsnetz, das die Anbindung an

„das Internet“ herstellt. Am Beispiel der Netzversorgung, die ja nur ein Teil der Aufgabenstellung eines „Zentrums für Informationsverarbeitung“ ist, kann man sehr deutlich sehen, von welcher Natur diese Aufgabe auch auf absehbare Zeit bleiben wird. Auch die Netztechnik unterliegt immer noch einem rapiden Wandel. War vor wenigen Jahren z. B. für die Außenanbindung einer Universität wie der WWU 34 Mbit/s der erreichbare Standard, so ist es bereits teilweise möglich geworden und mit der für 2005 vorgesehenen nächsten Generation des deutschen Wissenschaftsnetzes (X-WiN) wird es dauerhaft möglich sein, in vergleichbarem finanziellen Rahmen in den Bereich von Gbit/s zu kommen. Über diese Infrastruktur können dann Kooperationsdienste wie Videokonferenzen die tägliche Arbeit von Wissenschaftlern unterstützen. Erste gute Erfahrungen sind im Rahmen der DFN-Dienste mit dem Dienst DFN Videoconferencing bereits gemacht worden, der es ermöglicht, Videokonferenzen über das Netz zwischen Nutzern zu organisieren. Dies ist eine weitere Möglichkeit, das Netz als Werkzeug etwa in internationalen Kollaborationen zu nutzen. Darüber hinaus werden zusätzliche Funktionen bereitgestellt werden, die zur Zeit in Projektform unter dem Begriff „Grid“ pilotiert werden. Hinter

diesem Begriff steht letztlich ein Konzept einer verteilt organisierten Infrastruktur, die jedem Wissenschaftler die Möglichkeit gibt, sich mit seinen informationstechnischen Hilfsmitteln an weltweiten Kooperationen zu beteiligen. Grids sind ein weiterer Schritt der weiterhin rapide fortschreitenden Entwicklung von informationstechnischen Infrastrukturen und es ist zu erwarten, dass die Arbeitsweise von Wissenschaftlern sich auf diese Möglichkeiten einstellen wird. Dies wiederum definiert die Aufgabenstellung von Infrastruktureinrichtungen der Universitäten, denn es ist schlicht nicht vorstellbar, dass die Einführung dieser innovativen Strukturen ohne diese Einrichtungen organisierbar ist. Dies ist schon aus wirtschaftlichen Gründen (z. B. Bündelung des notwendigen Knowhows der Informatik) nötig. Wünschenswert ist es, dass möglichst viele Universitäten dem Vorbild aus Münster folgen und ihren DV-technischen Zentren genügend Spielraum geben, diese Entwicklungen nicht nur zu adaptieren, sondern selbst mit zu prägen.

Der DFN-Verein gratuliert dem ZIV zu seinem 40-jährigen Jubiläum und wünscht alles Gute für die weitere Arbeit, die sicher zu einem großen Anteil ein gemeinsamer Weg sein wird.

K. Ullmann, DFN-Verein

Kooperation heißt das Rezept

Universität und Fachhochschule bringen bestmöglichen Service mit Wirtschaftlichkeit in Einklang

Die Zeiten, in denen eine kleine, verschworene Community immer neue, spannende Wege der Datenübertragung ersann, sind lange passé. In einer rasanten Entwicklung hat sich das IT-Geschäft in den zurückliegenden Jahren zu einem hoch professionalisierten Feld entwickelt. Längst sind aus den „Freaks“ spezialisierte Netzwerk-Manager und System-Administratoren geworden. Und die Kunden erwarten, dass Dienste und Netze funktionieren – und das rund um die Uhr.

Den mit Abstand größten und mithin wichtigsten Kundenkreis bilden an Hochschulen die Studierenden. Ohne sie verlieren Hochschulen ihre Daseinsberechtigung. Auch für die Datenverarbeiter bedeutet das, ihre Arbeit in den Dienst dieser Klientel zu stellen. Nur leider sind die Möglichkeiten nicht unbegrenzt. Die finanziellen Rahmenbedingungen verschlechtern sich, die Anforderungen an die Rechenzentren steigen. In diesem Spannungsfeld gilt es, bestmöglichen Service mit Wirt-

schaftlichkeit in Einklang zu bringen. Universität und Fachhochschule Münster haben frühzeitig erkannt, dass sich diese Herausforderung nur durch Kooperation bewältigen lässt. Seit Anfang der 90-er Jahre sind beide Einrichtungen gemeinsam auf der ständigen Suche nach wirtschaftlicheren und komfortableren Lösungen, um die IT-Infrastruktur und ihre Nutzbarkeit für Studierende und Hochschulmitglieder zu optimieren.

Im Juli 1992 beschlossen beide Hochschulen, d.h. ZIV und DV-Zentrale, ihre lokalen Datennetze zu koppeln und gemeinsam den WIN-Anschluss der Universität zu nutzen. Der Name des Wissenschaftsnetzes änderte sich zwar im Laufe der Zeit über B-WIN zum G-WIN, mit – aus damaliger Sicht – inzwischen unglaublichen Übertragungsraten. Nichts geändert hat sich indes an der Zusammenarbeit. Im Gegenteil. Die Struktur wurde fortlaufend verbessert. Im Juni 2001 wurde

Kooperation heißt das Rezept

eine erste gegenseitige Backup-Lösung installiert, die bei Ausfall einer Zugangsleitung den jeweiligen Partner auf den Zugang des anderen schaltet. Neben der G-WIN-Verbindung nach Bielefeld besteht seit Juni 2004 eine Glasfaserleitung zum G-WIN-Kernnetzstandort Essen. Durch diese doppelte Absicherung des Zugangs und einem Cluster-Zugangsnetz mit Primär- und Sekundär-Router an verschiedenen Standorten führt selbst das Durchtrennen einer Leitung nicht mehr zum Ausfall der Internet-Verbindung.

Auch innerhalb der Stadtgrenzen kooperieren beide IT-Dienstleister, wo immer es sinnvoll und wirtschaftlich ist. Mit großer Selbstverständlichkeit werden Glasfaserverbindungen oder Trassen zur Anbindung von Satellitenstandorten gemeinsam genutzt. Beispiele hierfür sind die Hüfferstiftung

sowie Einrichtungen auf dem Leonardo-Campus, an der Röntgenstraße, Einsteinstraße und Corrensstraße.

„Teleport“, oder Wohnheime ans Netz: Mit diesem Projekt legen Universität und Fachhochschule Münster ein weiteres beredtes Zeugnis ihrer Kundenorientierung ab. Gemeinsam mit der Deutschen Telekom wurden 1999 die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass Studierende von ihrem Arbeitsplatz im Studentenwohnheim mittels DSL-Technologie auf die E-Learning-Angebote ihrer Hochschulen zugreifen und sich überdies mit Hochgeschwindigkeit im Internet bewegen können. Während die Deutsche Telekom in Zusammenarbeit mit dem Studentenwerk Münster die erforderliche Infrastruktur aufbaute, unterstützen die Hochschulen den Betrieb durch Leistungen in der Informationsverarbeitung und

durch die Bereitstellung und Pflege von IT-Einrichtungen und -Komponenten. Wer immer nach erfolgreichen Beispielen für die vielfach strapazierten Begriffe „Win-Win-Situation“ oder „Public-Private-Partnership“ sucht – beim Teleport-Projekt, das bis Ende 2009 läuft, wird er fündig.

Da sich keine andere Branche so rasant weiterentwickelt wie die IT-Technologie, wäre es fatal, sich auf dem Erreichten auszuruhen. Ziel muss es sein, den Kunden weitere, bislang schwergängige Türen zu öffnen. Durch den Einsatz vergleichbarer Middleware mit hochschulübergreifendem Identity-Management beispielsweise wäre es möglich, allen Studierenden den Zugang zu Bibliothek-Systemen, zu Computerpools oder zu lokalen Datennetzen zu ermöglichen – gleich, an welcher Hochschule sie eingeschrieben

sind. Kernstück eines solchen Managementsystems ist die Integration sämtlicher IT-Bereiche der Hochschule und die Vergabe so genannter rollenbasierter Zugriffsrechte. Studierende müssten sich nicht mehr umständlich ausweisen oder ein halbes Dutzend Anträge stellen. Sie könnten sich frei mit den ihnen übertragenen Rechten in der Datenwelt bewegen. Die Datenverarbeitungszentrale der Fachhochschule Münster verfolgt dieses Ziel mit Nachdruck – im Sinne ihrer Kunden.

Dipl.-Ing. H. Schlattmann,
Leiter
der Datenverarbeitungszentrale
Chr. Hachtkemper,
Leiter Hochschulkommunikation
Fachhochschule Münster

Rechenzentren: noch wandelbar in diesen Zeiten?

Als ich vor 30 Jahren an der RWTH Aachen anfang, Informatik zu studieren, waren Rechner wenig verbreitet. Der PC war noch nicht erfunden, die so genannte „mittlere Datentechnik“ konnte sich im öffentlichen Bereich kaum jemand leisten; also blieb es den Ministerien und Hochschulen überlassen, einige wenige Stellen, damals zutreffend „Rechenzentren“ genannt, gezielt mit Großrechnern auszustatten. In Aachen war das zur Zeit meines Studienbeginns eine Control Data CD6400 mit einer Rechenleistung, die ich heute wahrscheinlich täglich in diversen Kleinstgeräten mit mir herumtrage. Die Umständlichkeit der Benutzung dieser Großanlagen, ihr Platz- und Energiebedarf und ihre aufwändige Administration sind hinlänglich bekannt. Wesentlich war, dass die Einrichtung „Rechenzentrum“ einer Universität einen ganz besonderen Stellenwert hatte: oft und häufig für lange Zeit die einzige Stelle, wo es einen Computer gab und wo in der Tat intensiv programmiert und gerechnet wurde, wo man Daten verarbeitete. Rechenzentren wie das in Münster vertraten in der Ausbildung der Studierenden oftmals die noch nicht existierende Informatik.

Mit der Erfindung des PC wurde das ab Beginn der 80er Jahre allmählich anders; Rechenleistung wurde dezentralisiert, neben Einplatzsystemen kamen Workstations auf; allerdings musste man im Gegensatz zu heute recht viel Geld für diese Dinge aufwenden. Auch seitens der Anwendungen fand ein Übergang von der Daten- zur Informationsverarbeitung statt (und ganz

nebenbei bemerkt gibt es seit dieser Zeit auch die Tendenz, immer weniger selbst zu programmieren). Wenn man aus heutiger Sicht auf diese Zeiten zurückblickt, kann man sich kaum noch vorstellen, was es bedeuten könnte, keinen drahtlosen Internet-Zugang und keinen Laptop ständig zur Verfügung zu haben, und vieles von dem, was man heute wie selbstverständlich mit dem Rechner macht, war damals noch gar nicht erfunden (z. B. digitale Bildbearbeitung oder Musik-Kompression).

Die Exklusivität, deren sich ein Rechenzentrum noch vor 20 Jahren erfreuen durfte, ist heute längst dahin, und zwar nicht nur, was die Versorgung einer Universität mit Rechenleistung angeht, sondern auch und vor allem hinsichtlich der Konzeption, die einem Rechenzentrum zugrunde liegt. Welche Rolle kann einem Rechenzentrum daher in der IT-Landschaft einer modernen Hochschule heute noch zukommen? Informatiker haben ja inzwischen gelernt, Anwendungen als Sammlungen von interagierenden (Geschäfts-) Prozessen zu verstehen, darin benötigte oder benutzte Datenobjekte zu identifizieren und die Einzelaktivitäten von Prozessen durch menschliche oder maschinelle Ressourcen erledigen zu lassen. Automatisierbare Anteile von Prozessen werden eventuell durch Workflow-Systeme ausgeführt. Daneben wird heute in (Schichten-) Architekturen gedacht, deren Komponenten nicht selten als Dienste realisiert bzw. bezogen werden; Einzelheiten zu dieser Sichtweise findet der Leser z. B. überblicksartig bei

Scheer et al. (2004) sowie technisch ausführlicher bei Alonso et al. (2004). Eine solche Architektur mit internen und externen Diensten sowie Adaptern dazwischen, ferner Datenbankservern und Webservern findet man mitsamt Erläuterungen etwa unter www.service-architecture.com.

Wenn man mit dieser Sichtweise (auf Anwendungen, aber auch auf die sie umgebenden Unternehmungen) vertraut ist und ihr folgt, ergeben sich für die IT-Versorgung einer modernen Universität insgesamt und für die darin enthaltene „Komponente“ Rechenzentrum einige Forderungen, die ich nachfolgend kurz skizzieren will. Ich plädiere für eine Sichtweise auf die IT-Versorgung einer Universität in genau der gleichen Weise, wie dies in Großunternehmen der Fall ist. Wenn man schon, jedenfalls aus der Sicht der zuständigen Ministerien, die Universitäten (noch bzw. endlich) leistungsfähiger machen will, dann muss man auch durchgehend (und nicht nur an bestimmten Stellen, wo das – weil per Gesetz verankert – einfach ist) die Konzepte und Methoden verwenden, die sich in Großunternehmen (und das sind die meisten unserer Hochschulen nun mal) bewährt haben. Ich will hier nicht weiter diskutieren, ob man Rechenzentren „alter Art“ abschaffen sollte, sondern ich unterstelle, dass es auch heute noch hinreichend viele zentrale oder zentral zu haltende Aufgaben gibt, die von einem Rechenzentrum geleistet werden sollten, wenngleich es dabei nicht mehr grundsätzlich und ausschließlich um Rechnen an sich geht.

Warum lässt sich eine Universität, die die anstehenden IV-Aufgaben noch besser lösen will als bisher, nicht eine Prozesslandkarte erstellen, in welcher die wesentlichen Anwendungen, von studentischen Angelegenheiten (Studienkonten, gestufte Studiengänge, Leistungsanrechnung) über Lehrbetrieb (Veranstaltungsplanung, Prüfungsorganisation, Raumvergabe) bis hin zur Forschung, die zentrale Ressourcen benötigt (wie z. B. für größere physikalische Experimente), durchgehend erfasst werden?

Wenn man sich geschäftsprozessorientierter Architekturen bedient, die sich auf Software, aber auch auf Hardware beziehen, lassen sich Optimierungspotenziale nutzen, Schwachstellen erkennen, Software-Einsätze planen, Ressourcen angemessen verwalten, Berichte zeitnah erstellen und vieles andere mehr. Allerdings sollte man nicht der Versuchung erliegen, die IT-Abteilung einer Universität als Software-Schmiede zu verstehen, die mit Eigenentwicklungen betraut werden kann, um Kosten zu sparen. Wie die meisten Unternehmen, in denen IT heute eine wichtige Rolle spielt, ist auch eine Hochschule eben „nur“ Anwender, aber definitiv kein Software-Haus. Vielmehr sollte, eine angemessene IT-Landkarte vorausgesetzt, eine Hochschule in ihrer zentralen DV-Administration wissenschaftliche sowie nicht wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigen, die in der Lage sind, die angestrebte (technische und betriebliche) Service-Architektur der Universität aus am Markt angebotener Stan-

Fortsetzung Seite 18

Rechenzentren: noch wandelbar in diesen Zeiten?

dard-Software passend zusammenzusetzen, zu warten und auch fortzuentwickeln. Dies impliziert kontinuierliche Weiterbildung nicht nur per Zertifizierung, sondern auch auf einschlägigen wissenschaftlichen Kongressen, damit der Wissensstand stets up-to-date bleibt. Ich plädiere dafür, das moderne Universitätsrechenzentrum als eine Art „Stabsstelle“ zu organisieren, die nur in Ausnahmefällen einer externen Beratung bedarf und die ansonsten sogar in der Lage ist, Beratung für andere zu leisten.

Man sollte sich im Übrigen auch endlich eingestehen, dass manche IT-Probleme, die sich in einer modernen Hochschule ergeben, nicht „skalieren“, sich also vielleicht im Kleinen lösen

lassen, ohne dass diese Lösung jedoch auf jede beliebige Vergrößerung des Problems übertragbar wäre. Ein typisches Beispiel ist die Vielfalt eingesetzter Prüfungsverfahren, anzuwendender Prüfungsordnungen und Vorschriften, die bei einer dreistelligen Anzahl von Studiengängen kaum auf ein verarbeitendes System abbildbar sind. In solchen Fällen muss man „outsourcen“, d. h. externe Dienste bzw. Dienstleister in die eigene Architektur integrieren. Insgesamt halte ich universitäre Rechenzentren also für wandelbar, aber nicht selten ist dazu ein Umdenken erforderlich, dass sich innerhalb gewachsener und oft nicht sonderlich flexibler Strukturen des öffentlichen Dienstes nicht immer

leicht realisieren lässt. Münster ist dabei, einen solchen Wandel zu vollziehen, wobei die aus IV-Lenkungsausschuss, IV-Kommission, ZIV und IV-Versorgungseinheiten bestehende Organisationsstruktur ein guter Ansatz ist.

Literatur:

Alonso, G., et al.: *Web Services - Concepts, Architectures and Applications*. Springer-Verlag, Berlin, 2004.

Scheer, A.-W., et al.: *Geschäftsprozessorientierte Software-Architekturen: Revolution auf dem Software-Markt?* In: Proc. 34. GI-Jahrestagung, Ulm, 2004, Reihe LNI P-50, S. 2-12.

Prof. Dr. G. Vossen,
Wirtschaftsinformatik,
Universität Münster,
Vizepräsident der Gesellschaft
für Informatik

Das kam an ...

An das
Rechenzentrum
der Universität Münster
Einsteinstraße 60
48149 Münster

Grußwort des Vorsitzenden der IV-Kommission

20 Jahre CIP – 20 Jahre LAN – 40 Jahre ZIV ist ein Stück Geschichte. Die Studierenden, die heute in die Universität eintreten, können sich ein Studium ohne die Nutzung des Internets oder ohne CIP-Pools kaum mehr vorstellen. Andererseits sind die Studenten der ersten Stunde, die seinerzeit den Aufbau mitbekommen haben und vielfach auch mit großem persönlichen Einsatz getragen haben, heute mit abgeschlossenem Studium oft in führenden Positionen, nicht zuletzt auch im Bereich der Datenverarbeitung tätig.

Blickt man zurück auf die Situation der 80iger Jahre, so lag die Grundentscheidung damals durchaus nicht auf der Hand. Das Zeitalter der Lochkarten war gerade erst einmal zu Ende gegangen. Zaghaft breiteten sich Terminals aus und man konnte sich mit einer Geschwindigkeit von 300 bis 2.400 Baud „remote“ über einige wenige Telefonleitungen auf zentralen „Groß-

computern“ einloggen.

In dieser Situation war die Kunde, Computerpools für Studenten in Münster einzurichten und diese auch noch zu vernetzen, nahezu revolutionär. Viele, sehr viele, waren skeptisch, ob es denn jemals Sinn machen würde, soviel Geld für einen vernetzten Computer auszugeben, und dann noch die ganze „Strippenzieherei“ durch Gebäude und Stadt. Andere hingegen waren begeistert und ahnten die neuen Möglichkeiten, die sich daraus für ihre wissenschaftlichen Arbeiten ergeben würden.

Wir verdanken es der Hartnäckigkeit und der Weitsicht der seinerzeit leitenden Personen in Rektorat, Rechenzentrum, der damaligen EDV-Kommission und den Fachbereichen, dass diese Entscheidung mit allen Konsequenzen getroffen und mit Engagement umgesetzt wurde.

Letztlich führte die Einführung des

LAN und die Ausbreitung der PCs insbesondere in den CIP-Pools zu einer „Demokratisierung“ der Datenverarbeitung. Dies hat dann in den 90iger Jahren zu tiefgreifenden strukturellen Änderungen geführt, die sich in unserem heutigen IV-System widerspiegeln. Wie immer sind solche Umwälzungen nicht einfach und mit vielerlei Problemen verbunden und es blieb nicht aus, dass um die richtige Problemlösung hart gerungen wurde.

Der heutige Stand der Datenverarbeitung an unserer Universität zeigt, dass es richtig war, diese neuen Strukturen aufzubauen und wir können durchaus stolz darauf sein, dass wir im Wettbewerb der Universitäten mit der Informationsversorgung einen hervorragenden Platz belegen können.

Viele haben daran mitgewirkt, es hat heiße Diskussionen gegeben, aber alle Beteiligten haben sich letztlich immer wieder bei einer Lösung zusammen-

gefunden. So können wir uns heute über das Erreichte freuen. Und allen Beteiligten – die Zahl ist groß – an welcher Stelle sie auch immer mitgewirkt haben, sei Dank gesagt.

Dies bedeutet aber zugleich, dass wir den Weg der Informationsverarbeitung auch weiterhin kritisch begleiten müssen. Angefangen mit der Einführung von CIP und LAN vor zwanzig Jahren haben wir ein gutes Werkzeug für die Wissenschaft und die Ausbildung unserer Studierenden aufgebaut. Aber dieses Werkzeug muss als solches weiterentwickelt werden und darf nicht zum Selbstzweck werden. In diesem Sinne ist die Informationsverarbeitung an unserer Universität gut gerüstet und offen für die Herausforderungen der Zukunft.

Dr. W. Zierau,
Vorsitzender der IV-Kommission

Grußwort der IVV-Leiter

20 Jahre lokales Rechnernetz (LAN), 20 Jahre Pools für die studentische Ausbildung im IV-Bereich (CIP-Pools) und 40 Jahre Zentrum für Informationsverarbeitung (ZIV) sind wichtige Eckdaten der IV-Struktur der Universität Münster. Eine angemessene Würdigung und ein entsprechender Rückblick auf das Geleistete ist daher sinnvoll und notwendig.

Zu Beginn der 90er Jahre war die Informationsverarbeitung geprägt durch einen immer stärker werdenden Trend zur Dezentralisierung. Von dieser Entwicklung wurde auch die Universität

Münster erfasst. Neben zentral vom damaligen Rechenzentrum angebotenen Ressourcen (z. B. Großrechnerdienste) traten dezentrale Server und Arbeitsplatzrechner, mit denen die Bedürfnisse der dezentralen Informationsverarbeitung abgedeckt werden sollten. Um den effektiven Betrieb dieser Server und Arbeitsplatzrechner zu gewährleisten, hatten einige Bereiche der Universität Stellen zu deren Betreuung eingerichtet. Da die dezentrale Informationsverarbeitung immer größere Bedeutung gewann und die zentrale Informationsverarbeitung durch

Ablösung des Großrechners an Bedeutung zu verlieren schien, bestand jedoch bald die Notwendigkeit, für die gesamte Universität ein Versorgungskonzept für die Informationsverarbeitung zu entwickeln und umzusetzen. Nach einigen durchaus kontroversen Diskussionen wurde ein Versorgungskonzept verabschiedet, das vorsah, dem Rechenzentrum zehn Informationsverarbeitungs-Versorgungseinheiten (IVVen) zur Seite zu stellen. Das Universitätsrechenzentrum sollte sich fortan mehr auf Fragen der IV-Infrastruktur konzentrieren, wozu als

ein wesentlicher Bereich das LAN gehört. Durch diese Umorientierung sollten die IVVen bei ihrer primären Aufgabe, der Betreuung der Benutzer in den Einrichtungen der Universität, unterstützt werden. Folgerichtig wurde das Universitätsrechenzentrum auch umbenannt in Zentrum für Informationsverarbeitung (ZIV). Nach Überwindung anfänglicher Schwierigkeiten hat sich diese Strukturierung bewährt und ermöglicht ein abgestimmtes und effektives Vorgehen. Das ZIV fungiert heute als wichtiges Bindeglied zwischen den verschiedenen Formen der

Grußwort der IVV-Leiter

dezentralen Informationsverarbeitung, indem es z. B. die zentrale IV-Infrastruktur betreibt, neue Themen im IV-Bereich aufbringt und eine koordinierte Bearbeitung unterstützt, Softwareverträge abschließt oder neue Software- und Managementprodukte in Absprache mit den IVVen erprobt. Das Versorgungskonzept und die darin verankerte zentrale Funktion des ZIV haben letztlich die Möglichkeit geschaffen, auch sehr komplexe Themen, wie z. B. die Sicherheit in der Informationsverarbeitung, angehen zu können.

Das LAN der Universität Münster ist ein wesentlicher Bestandteil der IV-Infrastruktur. Das ZIV hat in den vergangenen 20 Jahren durch einen konsequenten Auf- und Ausbau des LAN die Grundlagen für tragfähige Strukturen in der Informationsverarbeitung geschaffen. Neue Technologien im LAN-Bereich wurden stetig beobachtet, getestet und schrittweise eingeführt, sobald dies technisch und finanziell verantwortbar war. Dadurch ist im Laufe der Zeit eine zuverlässige, lei-

stungsfähige und bedarfsgerechte LAN-Infrastruktur entstanden. Dieser hohe Standard wurde nicht nur durch die Einführung neuer Technologien und Managementwerkzeuge, sondern auch durch strukturelle Maßnahmen erreicht. Erinnert sei in diesem Zusammenhang beispielsweise an die Einführung einer Rufbereitschaft für das LAN 1999 oder an die interne Reorganisation des ZIV 1998, die zu einer Stärkung des Netzwerkbereichs geführt haben.

Eine leistungsfähige Infrastruktur für den LAN-Bereich ist insbesondere für den zuverlässigen Betrieb der CIP-Pools wichtig. Die Bedeutung von durch die Universität zur Verfügung gestellten Pools, die zum freien Arbeiten genutzt werden können, ist durch die zunehmende Verbreitung von heimischen Arbeitsplatzrechnern und Laptops bei den Studierenden in den letzten Jahren gesunken. Einwahlverbindungen oder VPN-Verbindungen über das Internet, das Funk LAN der Universität oder über pLANet-Dosen ermöglichen Studierenden auch von

solchen Rechnern aus die Nutzung der universitären IV-Ressourcen. So besteht beispielsweise für die Studierenden die Möglichkeit, fachspezifische Software auch auf den eigenen Arbeitsplatzrechnern oder Laptops zu nutzen, sei es weil die Universität entsprechende Lizenzvereinbarungen getroffen hat oder weil die Software über entsprechende Dialogserver der Universität zugänglich ist. Die Informationsverarbeitung gewinnt in allen Bereichen unserer Gesellschaft zunehmend an Bedeutung. Daher ist die Durchführung von Lehrveranstaltungen, die in die Nutzung fachspezifischer Software und in die damit verbundene Methodik einführen, eine zunehmend wichtigere Aufgabe der Universität. Bedarfsgerecht ausgestattete und betriebene CIP-Pools sind Voraussetzung für die Durchführung solcher Veranstaltungen. Insofern ist die bisherige finanzielle Förderung von CIP-Pools ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Ausbildungsmöglichkeiten der Studierenden und es ist zu hoffen, dass die einschlägigen Programme

auch in Zeiten geringer werdender Haushaltsmittel fortgeführt werden.

Der Betrieb der CIP-Pools ist ein weiteres Beispiel, das die Leistungsfähigkeit des IV-Versorgungskonzeptes der Universität Münster belegt. Die dezentralen IVVen betreiben die CIP-Pools in den Fachbereichen der Universität und können dabei auf die zentral vom ZIV koordinierten oder abgeschlossenen Lizenzvereinbarungen oder auf zentrale Dialog- und Terminalserver zugreifen.

Es bleibt zu hoffen, dass auch in Zukunft der Blick auf wichtige Entwicklungen im IV-Bereich nicht durch die alltäglichen Probleme verdeckt wird und so weiterhin eine zeitgemäße und bedarfsgerechte IV-Infrastruktur an der Universität Münster zur Verfügung gestellt werden kann.

Dr. L. Becker,
Sprecher der IVV-Leiter

Grußwort des Personalrats der wissenschaftlich Beschäftigten

In einer sich schnell ändernden ADV / EDV / IT / IV - Welt und ihren Entwicklungen gibt es etwas zu feiern: 40 Jahre Rechenzentrum (heute ZIV genannt), 20 Jahre Netz / LAN, 20 Jahre CIP! Und jedes Jubiläum gibt Anlass zum Rück- und Ausblick, so auch für den Personalrat der wissenschaftlich Beschäftigten.

Wenn unser Personalrat auch erst vor nicht ganz 25 Jahren ins Leben gerufen wurde, so können wir als Zeitzeugen dennoch sagen: wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben von Anfang an die Arbeit im Rechenzentrum einerseits und für das Arbeits-

umfeld in der Universität andererseits maßgeblich mitgestaltet. Ablösung der Mainframes durch Client-Server-Architekturen, der Lochkarteneingabe durch Terminals und Multimedia, der Datenfernverarbeitung mittels Fernschreibmaschinen durch das lokale Rechnernetz und das Internet, Anbindung einzelner Endgeräte mittels Akustikkoppler durch Einbindung aller PC mittels lokaler und weltweiter Netz-Infrastruktur. Dies alles bedeutete einen notwendigen Strukturwandel des Rechenzentrums. Die Neuentwicklungen von Programmen, Erschließung neuer Einsatzbereiche oder die Ein-

führung neuer Techniken ermöglichten allen Angehörigen der Universität einen sinnvollen Einsatz der Informationsverarbeitung zum Erreichen wissenschaftlicher Ziele.

Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Rechenzentrums ging es dabei weniger um die Verwirklichung privater Interessen, sondern vielmehr um die verantwortungsvolle Unterstützung aller Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Nicht immer stießen sie hierbei auf spontane Gegenliebe, aber im Nachhinein wurde ihr Bemühen als richtig erkannt und gewürdigt. So ist

das Rechenzentrum zu Recht eine „Zentrale Einrichtung“ für alle.

Für die bisher geleistete Arbeit und das Bemühen um die der Wissenschaft dienenden Entwicklungen von Software und Hardware und für den Einsatz, Arbeitsplätze hinsichtlich der Software und der Geräteausstattung benutzerfreundlich zu gestalten, sagt der Personalrat allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern herzlich Dank.

Dipl.-Geophys. K. Reichel,
Vorsitzender des PRWB

Das war ein Fehler

Es muss so um 1998 gewesen sein. Eine wirklich nette Person hatte Probleme mit der Einwahl in das LAN über das neue, damals moderne V90-Analog-Modem und rief NOC an. Aus zunächst unerklärlichen Gründen kam die Verbindung nie zustande, obwohl im Rechner alles richtig konfiguriert und die Einwahl-Nummer korrekt war. Ein für das ZIV aus der Entfernung unerklärbares Phänomen. Aber NOC gab noch nicht auf. Am Ende eines langen Gesprächs kam NOC auf die Idee, sich den Ablauf der Einwahlversuche wirklich Schritt für Schritt in allen Details schildern zu lassen. Alles klappte, die Pieps-Töne waren zu hören. Und nun die Überraschung: Die nette Person legte den Hörer auf das Gehäuse ihres neuen Modems. Das hatte sie vor vielen Jahren mal so bei einem Freund oder einer Freundin gesehen!

Nachdem wir ihr erklärt hatten, dass die so genannten Akustik-Koppler eigentlich nur noch in Sammler-Vitrinen zu finden seien, und sie ihr neues Modem dann mit der Telefon-Buchse verbunden hatte, war die wirklich nette Person über die Geschwindigkeit der Verbindung ganz angetan.

Dipl.-Math. G. Wessendorf

Entwicklung des Netzwerkmanagements

Um einen stabilen und leistungsfähigen Netzbetrieb für die Universität gewährleisten zu können, ist ein leistungsfähiges Netzwerkmanagement erforderlich. Zu den Aufgaben des Netzwerkmanagements gehören an vorderster Stelle die Überwachung der Funktion des Rechnernetzes, eine frühzeitige Erkennung von Störungen und eine effiziente Analyse und Behebung dieser Störungen. Ebenso wie die im Netz der Universität eingesetzten Geräte und Technologien haben auch die Methoden und Werkzeuge des Netzwerkmanagements im Laufe der Jahre eine Entwicklung durchgemacht. Diese Entwicklung ging bislang von den Nutzern des Netzes weitgehend unbemerkt vorstatten. Sie soll hier skizziert werden, um an die bescheidenen Anfänge und die vielen Unzulänglichkeiten zu erinnern. Es ist im Rückblick erstaunlich, mit welchen primitiven Mitteln das schon bald größer gewordene Netz betrieben werden musste. Heute sind die betrieblichen Instrumente zwar weiter fortgeschritten, den Idealzustand für unser Netz mit 32.000 Anschlusspunkten haben wir aber immer noch nicht erreicht.

Bei den ersten vor 20 Jahren im Netz eingesetzten Geräten (so genannte Sternkoppler) spielten, wie so oft bei neuen Technologien oder Produkten, Management-Funktionen noch keine Rolle. An den Geräten konnten praktisch keinerlei Einstellungen vorgenommen werden. Auch Überwachungsfunktionen fehlten vollkommen. Das war die Zeit der „nicht managbaren“ Netzkomponenten. Um diese Defizite aufzufangen, wurde ein spezieller „Network Quality Analyzer“ für Überwachungsfunktionen genutzt.

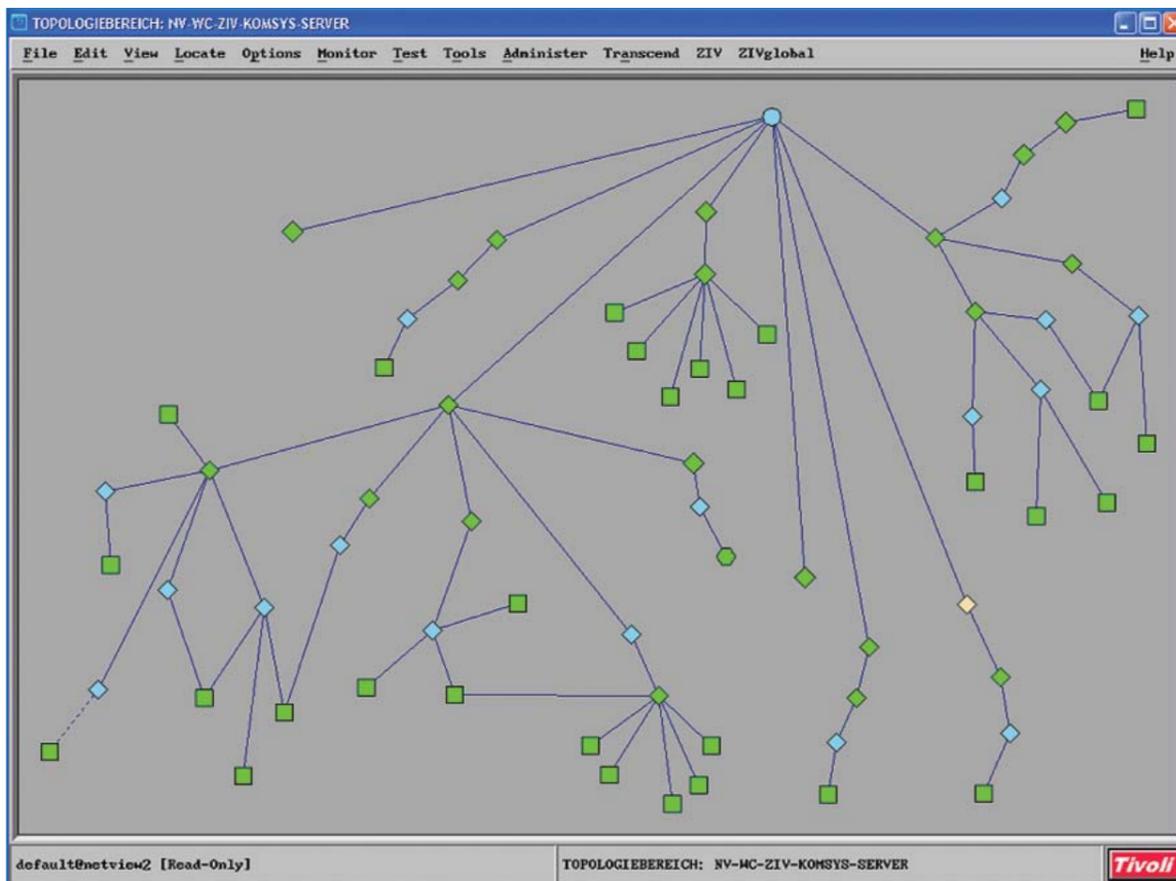
Es tauchten dann bald die ersten Bridges mit einigen wenigen Managementfunktionen auf. In einen PC musste eine spezielle Netzwerkkarte eingebaut werden. Auf die Managementfunktionen, die aus der Gerätekonfiguration und Statistikabfragen bestand, konnte über ein auf dem PC ablaufendes Spezialprogramm zugegriffen werden. Es gab allerdings immer noch keine Überwachungsfunktion für die Gesamtheit aller eingesetzten Geräte, sondern es konnte immer nur jeweils auf ein Gerät (von inzwischen vielen) zugegriffen werden. Auch für die zuerst eingesetzten Sternkoppler gab es später ein vergleichbares Managementmodul.

Als erstes Produkt, mit dem mehrere Geräte gleichzeitig überwacht werden konnten, wurde Jahre später das Tool ISOVIEW verfügbar. Bemerkenswert an diesem Produkt war, dass es frühzeitig konsequent auf ein standardisiertes, herstellerunabhängiges Verfahren

für das Netzwerkmanagement setzte. Allerdings wurde dieser Standard schon bald durch das aus der TCP/IP-Welt stammende SNMP (Simple Network Management Protocol) umgestellt. Das aus heutiger Sicht wirklich simple SNMP stellt derzeit immer noch den Standard für herstellerunabhängiges Netzwerkmanagement dar. Bei der Umstellung auf SNMP, die im ZIV leider mit sehr viel Arbeit verbunden war, musste nicht nur ein Update

komponenten wieder. Außerdem werden Meldungen, die von den überwachten Netzkomponenten, an das NetView-System geschickt werden, ausgewertet. Mit NetView werden sämtliche für den Netzbetrieb relevanten Geräte überwacht. Dabei sind Geräte von verschiedenen Herstellern und auch Geräte unterschiedlichster Typen vertreten. Dazu gehören nicht nur klassische Netzwerkkomponenten wie Switches oder Router sondern beispielsweise auch

densten Gründen (Verfügbarkeit, Realisierung zusätzlicher Funktionen, Notwendigkeit von Testumgebungen, ...) nicht nur ein einzelnes Gerät, sondern letztlich ein umfassendes Management-System betrieben werden muss. Das Netzwerkmanagement wird zukünftig immer stärker nicht als eine für den reinen Netzbetrieb zu betrachten sein, vielmehr werden die Schnittstellen zum System-Management ausgebaut werden, womit schließlich die



Darstellung eines Netzbereichs im Netzwerkmanagementsystem

der eigentlichen Management-Software ISOVIEW durchgeführt werden, sondern es war auch auf allen betroffenen Netzkomponenten ein Software-Update durchzuführen. Das bedeutete damals den Austausch eines Speicherbausteins auf sämtlichen Geräten. Erwähnenswert ist vielleicht noch, dass ISOVIEW zunächst unter dem Betriebssystem Windows 2.0 und später dann unter OS/2 lief; auch diese Richtung erwies sich später als aufwändiger Irrweg.

Als erstes Netzwerkmanagement-Tool, mit dem eine Visualisierung des gesamten Netzes möglich war, wurde schließlich das Produkt NetView der Firma IBM eingesetzt. Bei diesem SNMP-basierten Tool, das aktuell immer noch eingesetzt wird, ist es grundsätzlich möglich, den Aufbau des Netzes grafisch darzustellen. In diesen Darstellungen spiegelt sich der betriebliche Zustand der einzelnen Netzko-

unterbrechungsfreie Stromversorgungen, Temperaturwerte oder Server für Netzbasisdienste (z.B. DNS, DHCP). Auf Kundenanfrage aus einzelnen Bereichen der Universität werden inzwischen auch vermehrt Systeme insofern mit in die NetView-Überwachung aufgenommen, wobei festgestellt wird, ob ihr Netzzugang gegeben ist. Im Fehlerfall werden Meldungen abgesetzt. Insgesamt werden derzeit ca. 1.700 Geräte überwacht. Diese komplexen Management-Instrumente funktionieren vor allem deshalb, weil – wie an anderer Stelle beschrieben – auf eine umfassende Datenbank, in der alle wichtigen Informationen zum Netz festgehalten werden, zugegriffen werden kann.

Mit den Anforderungen an den Netzbetrieb wachsen natürlich auch die Anforderungen an das Netzwerkmanagement. Das bedeutet, dass für das Netzwerkmanagement aus verschiede-

Funktion der gesamte IT-Infrastruktur der Universität überwacht wird.

In der Abbildung ist ein Ausschnitt aus dem lokalen Netz der Universität dargestellt, den man zur Fehlerverfolgung benötigt. Zur besseren Übersicht sind hier die Beschriftungen der an den Endpunkten vorhandenen Server (grüne Quadrate), der Netzkomponenten in Form von Routern und Switches (grüne Karos) und der logischen Netzbereiche etwa in Form von VLANs (blaue Karos) dargestellt. Komponenten, die als gelbe Karos dargestellt sind, werden zzt. nicht überwacht. Die gute Stabilität des Netzes erkennt man daran, dass keine Symbole in roter Farbe leuchten, also keine Komponenten fehlerhaft arbeiten.

Dipl.-Math. M. Speer

Die Netzdatenbank des ZIV

LANbase und NIC_online

Zur Geschichte des ZIV und der Entstehung und Verwaltung des Rechnernetzes gehört sicher auch die Entwicklung eines umfangreichen Dokumentationswerkzeuges für das Netz, die Netzdatenbank LANbase (Abb. Administration). Diese Entwicklung soll hier beschrieben werden, weil sie einen kleinen Blick hinter die Kulissen des ZIV ermöglicht und an diesem einen Beispiel zum Ausdruck gebracht wird, was im Hintergrund läuft, damit es an der dem Benutzer bekannten Oberfläche funktioniert.

Schon bald nach Einführung des ersten so genannten Local-Area-Network (LAN) in der Universität Münster wurde klar, dass ein geordneter und störungsfreier Betrieb des Netzes nur auf der Basis einer umfassenden Dokumentation erreichbar ist. Wie sonst sollten störende Teilnehmer identifiziert, defekte Geräte gefunden oder Konflikte der Adress-Nutzung gelöst werden. Immerhin galt es, die über 65.000 IP-Adressen, die unserer Universität zur Verfügung gestellt wurden, zu verwalten.

Kommerzielle Dokumentationssysteme waren am Markt noch nicht zu bekommen oder wenn, dann nur als In-sellösung für Teildokumentationen wie z. B. das Kabelmanagement.

Daher wurde 1987 begonnen, eine Datenbank für die Netz-Dokumentation unter dem Namen LANbase zu entwickeln (mit FoxBase zunächst unter MS-DOS später unter SCO-Unix). Etwa 10 Jahre später wurde der gesamte Datenbestand in eine Oracle-Datenbank migriert, anschließend wurde mit der Entwicklung einer Web-Oberfläche begonnen, die einen sehr einfachen Zugang zu den Daten ermöglicht, ohne dass eine spezielle Zugangssoftware notwendig ist und die Administration des Netzes damit erheblich vereinfacht.

Dokumentiert werden sollten zunächst Eigenschaften von Kabeln und Anschlüssen, die Netz-Betriebs-Technik (Router, Switches, Repeater) aber auch die Betriebs-Parameter der angeschlossenen Endgeräte (IP-Adressen, MAC-Adressen, Rechnernamen). Änderungen dieser Endgerätedaten werden den Verantwortlichen regelmäßig mitgeteilt, dies geschieht nach Möglichkeit per E-Mail, in Ausnahmefällen aber auch noch per Hauspost. Bei Bauarbeiten durch externe Firmen gehört es grundsätzlich zum Auftrag, dass die ausführende Firma ihre Arbeiten anschließend in unserer Datenbank dokumentiert.

Zu den heute erfassten Daten zählen Informationen zu Gebäuden, Räumen,

Einrichtungen, Personen, Firmen, Rechnern, Netz-Geräten, IP-Adressen, Mac-Adressen, Subnetzen, virtuellen Netzstrukturen, Alias-Namen, DNS-Sub-Domänen, Verkabelung, Funkzellen, Mail-Servern sowie zu Quittungen, Leihschein und Rechnungen zu ausgegebenem Material.

Inzwischen gibt es kaum noch administrative Tätigkeiten im Netz, die ohne Datenbank auskommen. Selbst zentrale Netzdienste wie DNS, WINS oder DHCP werden direkt aus der Datenbank mit Informationen versorgt. Da sämtliche Endgeräte dokumentiert sind, ist es möglich bei diesen Diensten auf eine dynamische Veränderung der Einträge durch die Endsysteme zu verzichten und sie statt dessen mit regelmäßig aktualisierten Listen aus der Datenbank zu versehen, so dass falsch konfigurierte Endsysteme eher selten auftreten und diese den Netzbetrieb dann nur minimal stören können.

In einer ersten Phase wird die Datenbank auch schon genutzt, um zentrale Vermittlungssysteme (Router) mit Zugangskontrolllisten zu versorgen. Hier ist in der nächsten Zeit noch erheblicher Entwicklungsbedarf notwendig, um Sicherheit im Netz auch für Endnutzer transparent darzustellen und verwaltbar zu machen.

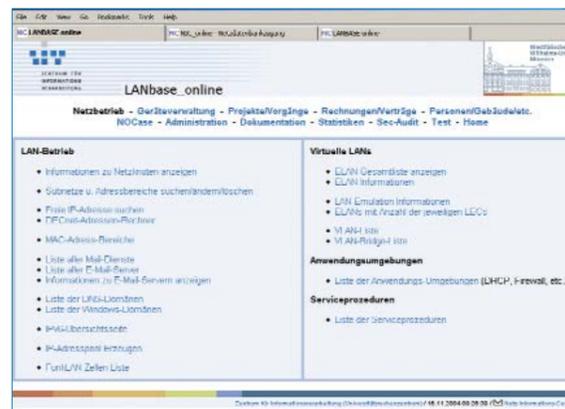
Auch Projekte, die mit dem Datennetz zu tun haben, werden in der Datenbank verwaltet. Dazu zählen Projekte zur Auftragsabwicklung, Bauaufsicht, Beschaffung, Installation, Koordination, Kostenschätzung, Planung, Problemanalyse, Projektbegleitung, Störungsbehebung, Systemintegration, Veranstaltungs-Unterstützung, Wartung.

Erst vor kurzem wurde das Projekt-Management um ein einfaches Case-Management für den zentralen NOC-Dienst (Netzwerk-Operations-Center) des ZIV ergänzt, das auf den schon vorhandenen Daten zum Netzbetrieb aufbaut. Unter dem Titel NOCase können Störungsmeldungen oder Aufträge zu Konfigurationsänderungen entgegengenommen und mit den bereits dokumentierten Geräten in Beziehung gesetzt werden.

Die rasante technische Entwicklung im Netzwerk-Bereich fordert

eine ständige Weiterentwicklung der Datenbank. Für neue Techniken, die im LAN der Uni Münster eingesetzt werden, müssen Datenstrukturen überlegt und Nutzeroberflächen geschaffen werden, um auf die Daten zugreifen zu können.

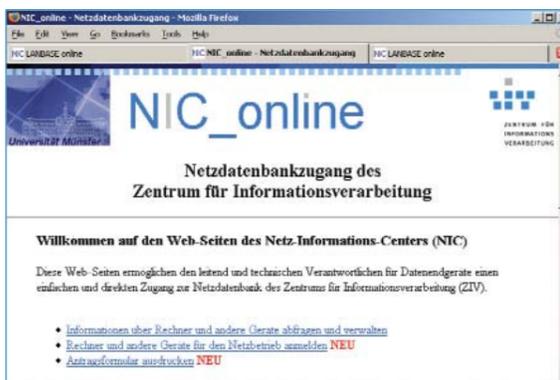
Um auch den End-Nutzern des Netzes einen Zugriff auf die Daten zu ermöglichen und damit die Transparenz der Dokumentation zu verbessern, wurde unter dem Titel "NIC_online" (Abb. Verwaltung) ein WWW-basierter Zugriff auf die Datenbank entwickelt. Nutzer erhalten so einen Überblick über Endgeräte, für die sie verantwortlich sind, und können diese Daten auch online ändern. Inzwischen wird dieses Interface von über 500 Nutzern verwendet, von denen täglich etwa 80 Sitzungen gestartet werden. Geplant ist, den Nutzern zu-



Administration des Rechnernetzes mit LANbase_online

über den Status der notwendigen Sicherheitsvorkehrungen ihrer Endgeräte erhalten. Dieses Sicherheits-Audit greift dabei auf die schon vorhandene Datenbasis der Netzdatenbank zurück.

Dipl.-Math. M. Kamp



Verwaltung von Endgerätedaten für leitend und technisch

sätzlich zu den dokumentierten Informationen auch aktuelle Betriebsparameter der aktiven Netz-Komponenten zur Verfügung zu stellen. Dazu wird derzeit eine Applikation entwickelt, die Informationen per SNMP (Simple Network Management Protokoll) von Netz-Komponenten abfragt, diese mit Daten aus der Oracle-Datenbank verbindet und in die schon vorhandenen Web-Seiten integriert. Wenn dies geschafft ist, ist es vermutlich nur noch ein kleiner Schritt, bis der Nutzer die Betriebsparameter seiner Anschlussdose selbst konfigurieren kann.

In Kooperation mit dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) wird derzeit ein Sicherheits-Audit entwickelt, mit dem die Nutzer den Schutzbedarf ihrer Rechner, Anschlüsse, Netzstrukturen und Räume ermitteln können und einen Überblick

LANbase in Zahlen

175.000 Geräte
(Kabel, Dosen, Module, Netzkarten, Repeater, Switches, Router, etc.)

700.000 Anschlusspunkte
(Stecker, Buchsen, Montage-Punkte, etc.)

32.000 Endanschlüsse

18.000 Endgeräte
(Rechner, Server, Drucker, etc.)

1.000 Verantwortliche Personen

29.000 Verwendete IP-Adressen
(incl. VPN und Einwahl)

55.000 DNS-Alias-Namen

250 Gebäude
(Uni, UKM, externe Anmietungen)

8.500 Räume

2.200 Personen

450 Einrichtungen der Universität

Mit dem Notebook ins Rechnernetz: Funk-LAN und pLANet

Der schnelle Zugriff auf Information zu jeder Zeit und an jedem Ort wird offensichtlich immer wichtiger. Das ZIV hat deshalb zur Unterstützung der „nomadischen“ Nutzer Zugänge zum Rechnernetz der Universität und somit auch zum Internet durch universitätsöffentliche Funk-LAN-Zellen¹ und durch flexibel zugängliche pLANet² geschaffen. Dabei handelt es sich im Vergleich zur ISDN- oder zur Analog-Einwahl um relativ schnelle Zugänge, über die auch große Informationsmengen kostenfrei für den Nutzer transferiert werden können, was z.B. bei den aus Sicherheitsgründen wichtigen Updates der Windows-Betriebssysteme sehr hilfreich ist.

Funk-LAN

Der Startschuss für das Funk-LAN-Projekt wurde Ende des Jahres 2000



Plakate

mit der Initiative des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) zur Förderung von Funk-LANs gegeben. Ihre Bedeutung hat inzwischen zugenommen, zzt. gibt es

über 100 Zellen in 35 verschiedenen Gebäuden der Universität, vor allem in Hörsälen, Bibliotheken und Seminarräumen. Ein flächendeckender Ausbau ist geplant. Die Standorte erkennt man an diesen Plakaten:

Die Nutzer benötigen zum Betrieb eine Funk-LAN-Karte. Diese ist in neueren Notebooks häufig schon eingebaut, kann aber auch für ältere Geräte nachgerüstet³ werden. Die Funk-LAN-Karten sind heute für ca. 35 Euro zu erwerben, sie können aber auch im ZIV oder einigen IV-Versorgungseinheiten für 24 Stunden ausgeliehen werden. Die Handhabung ist recht einfach. Nachdem die Funk-LAN-Karte installiert worden ist, muss der Nutzer lediglich noch ein so genanntes *Virtual Private Netzwerk (VPN)* auf seinem Notebook konfigurieren. Über VPN kann der Benutzer dann mit seiner ZIV-Nutzerkennung und seinem Passwort die Verbindung zum Rechnernetz der Universität herstellen. Allein in den letzten vier Monaten haben über 2.500 verschiedene Studierende oder Bedienstete diesen Service genutzt.

Seit Mitte des Jahre 2003 wird bei Neuinstallationen der schnellere 54 MBit/s-Standard⁴ (praktisch werden 35 Mbit/s erreicht) neben dem alten 11 MBit/s-Standard eingesetzt.

Der neue 54MBit/s-Standard ist abwärtskompatibel, somit werden sowohl in den neuen als auch in den die alten

Funk-LAN-Zellen die 11 MBit/s und die 54 MBit/s Funk-LAN-Karten⁵ unterstützt. Allerdings muss daran erinnert werden, dass es sich beim Funk-LAN um ein shared medium handelt, in dem die verfügbare Bandbreite unter allen aktiven Nutzern in einer Funk-LAN-Zelle aufgeteilt wird. Wenn sich z.B. 10 Nutzer gleichzeitig in einer FunkLAN-Zelle befinden, so stehen einem Nutzer dementsprechend nur 3,5 MBit/s zu.

Da die Datensicherheit in Funk-LANs besonders heikel ist, müssen die entsprechenden Maßnahmen immer wieder den technischen Entwicklungen angepasst werden. Das ZIV wird deshalb die Datensicherheit in den Funk-LAN-Zellen über die bisher schon besonders geschützten Bereiche hinaus in nächster Zeit auf einen zeitgemäßen Stand bringen, der jetzt durch neuere Standardisierungen⁶ gegeben ist.



Aufkleber

pLANet

(persönlicher LAN-Netzzugang) Neben dem Funk-LAN bieten wir Notebook-Besitzern, wenn ihr Rechner mit einer Ethernet-Karte oder mit einem USB-Anschluss ausgestattet ist, was häufig der Fall sein dürfte, alterna-

tiv zum Funk-Netz einen flexiblen Zugang zum Rechnernetz an. Die pLANet-Anschlussdosen sind mit folgendem Aufkleber versehen:

Auch bei dieser Anschlussart ist die Handhabung einfach. Man verbindet sich mit dem entsprechenden Kabel mit der pLANet-Anschlussdose, konfiguriert wie beim Funk-LAN eine VPN-Verbindung und meldet sich mit der Nutzerkennung des ZIV und Passwort an.

Die pLANet Zugänge, mit einem Durchsatz von bis zu 100 MBit/s für jeden Nutzer, sind deutlich leistungsfähiger als Zugänge im Funk-Netz. Insgesamt gibt es heute über die Gebäude der Universität verteilt ungefähr 200 pLANet-Anschlussdosen. Auch diese Anzahl soll in den nächsten Jahren weiter erhöht werden.

Nähere Informationen zum Themen Funk-LAN und pLANet gibt es

unter:

<http://www.uni-muenster.de/ZIV/funklan>
bzw.
<http://www.uni-muenster.de/ZIV/pLANet>

Dipl.-Phys.
A. Forsmann

- ¹ auch Wireless LAN (WLAN) genannt
- ² persönlicher LAN-Netzzugang (pLANet)
- ³ Die Nachrüstung kann z. B. mit PCMCIA- oder USB-Funk-LAN-Karten erfolgen.
- ⁴ gemäß dem IEEE 802.11g Standard
- ⁵ sofern der IEEE 802.11b Standard unterstützt wird
- ⁶ IEEE 802.11i

JOIN

Im Jahre 1994 wurde von verschiedenen Stellen der Ruf nach einem neuen Internet-Protokoll laut, da sich die Anzahl verfügbarer Teilnehmer-Adressen alarmierend verknappte. Im ZIV wurde damals das Drittmittel-Projekt JOIN ins Leben gerufen, um frühzeitig Erkenntnisse im Hinblick auf den möglichen Einsatz und Betrieb dieser neuen Netzwerktechnologien, die unter dem Namen Internet-Protokoll Version 6 (IPv6) zusammengefasst wurden, zu gewinnen. Dies war im Interesse des Deutschen Forschungsnetzes und im eigenen Interesse des ZIV.

Mit diesem neuen Protokoll sollte nicht nur das Problem der immer knapper werdenden Internet-Adressen endgültig beseitigt werden, vielmehr sollten auch Neuerungen, wie z. B. eine deutlich sicherere IV-Kommunikation, Multicast für die Übertragung gleicher

Informationen von einer Quelle an viele Ziele (z. B. für Video-Konferenzen), automatische Adresskonfigurationen sowie Maßnahmen zur Unterstützung der Mobilität in dem neuen Protokoll vorgesehen werden. Einige dieser Funktionen wurden wegen ihrer Dringlichkeit auch auf das bisherige Internet-Protokoll (IPv4) nachträglich aufgesetzt bzw. angestückelt. Leider haben diese „Flicken“ zu erheblichen Zeit-Verzögerungen bei der Einführung von IPv6 geführt, weil der Druck der notwendigen Neuerungen nachließ. Die provisorischen Adress-Ausweitungen sind aber keine Dauerlösung, sie lassen z. B. keine sichere Verbindung mehr zwischen zwei beliebigen Geräten zu. So brauchte es in den letzten Jahren viel Zeit, bis die Argumente für IPv6 bei den Netzwerk- und Systemherstellern auf offene Ohren stießen. Aber seitdem diese die Proble-

matik verstanden haben, wird das neue Protokoll nun immer schneller in neue Hard- und Software integriert. Man sieht daran, dass auch in der schnelllebigen IV manches etwas länger dauert.

Das JOIN-Team war also schon früh, quasi seit der ersten Stunde, an sehr vielen Aktivitäten zu IPv6 europaweit aktiv tätig und musste immer wieder gegen die Verzögerungen argumentieren. Das JOIN-Team unterhielt bis zum Ende des letzten DFN-Projektes im Juni 2004 einen der größten deutschen Standorte des weltweiten IPv6-Testnetzes 6bone.

Die Tätigkeit von JOIN war zunächst darauf ausgerichtet, IPv6-Referenzzentrum für den DFN-Verein und seine Mitglieder zu sein. Durch Mitarbeit in der sogenannten „Task Force - Next Generation Network“ wurden internationale Kontakte geknüpft, die dazu führten, dass Mitglieder des JOIN-

Teams in die IPv6-Arbeitsgruppe des europäischen Forschungsnetzwerkes GÉANT berufen wurden. So ist das JOIN-Team nun in dem von der EU geförderten 6Net-Projekt sehr aktiv. Es wurde im Juli 2003 mit dem inoffiziellen 6Net-internen Award für überdurchschnittliches Engagement im Rahmen des Projektes ausgezeichnet: „The JOIN group has been recognized ... for the hearty and JOINt contribution for everyday IPv6 use. They are an orchestra, each one is an essential instrument to play IPv6. Their favorite song is „The NET: from IPv4 to IPv6“, played with their „network tools“, and, being a perfect European citizen, they are trying to be „multihoming““.

Aber das JOIN-Team ist nicht nur im Rahmen des 6Net-Projektes aktiv. So wurde ebenso der erste deutsche Backbone mit ausschließlich IPv6-Verkehr für den DFN-Verein aufgebaut und

JOIN

betrieben. Neben der Arbeit an diesem Backbone wurden innerhalb des Projektes außerdem eine Reihe von Netzdiensten installiert. So betreibt JOIN einen penibel aktuell gehaltenen FTP-Server für einschlägige, frei verfügbare IPv6-Software sowie die gebräuchlichsten Linux-Distributionen. Neben allgemeinen Informationen über IPv6 hält der JOIN-Server die Web-Seite für den Zusammenschluss von IPv6-Interessierten aus Industrie, Forschung und Lehre vor. Hinzu kommt ein Informationsangebot zum IPv6-Backbone des DFN, des 6WiN, der vom JOIN-Team betrieben wird. Selbstverständ-

lich ist jedes dieser Angebote auch unter Benutzung des neuen Internetprotokolls IPv6 abrufbar. Als weitere Netzwerkdienste werden ein vollständig sowohl IPv4- als auch IPv6-fähiger E-Mail-Server sowie ein experimenteller NetNews-Server betrieben.

Darüber hinaus wurden und werden weiterhin Impulse in Richtung Industrie ausgesandt. Noch während des laufenden DFN-Projekts konnte die Firma Meinberg-Funkuhren in Bad Pyrmont mit tatkräftiger Unterstützung des JOIN-Teams den weltweit ersten IPv6-fähigen Zeitserver in ihr Programm aufnehmen und auch die „T-

Systems Nova Berkom“ – eine Tochter der Deutschen Telekom AG – hat immer wieder gern auf die Kooperation mit der WWU zurückgegriffen, wenn groß angelegte Testszenarien zu diskutieren und Tests in Kooperation durchzuführen waren. Ein weiteres Standbein der Tätigkeiten des JOIN-Teams erstreckt sich auf die Kooperation mit Hard- und Software-Firmen bei Entwicklung und Test von IPv6-fähigen Produkten im so genannten Alpha- und Betastadium, da innerhalb des JOIN-Teams ein breit gefächertes Wissen über Netzwerke und deren Protokolle vorhanden ist. Aktuell bestehen solche

Test- und Kooperationsvereinbarungen mit NEC-Europe und mit CISCO. Zudem wird die T-Com, der Festnetz-Anbieter der Deutschen Telekom, bei der Durchführung eines groß angelegten IPv6-Testbetriebes unterstützt.

Für die nähere Zukunft ist vorgesehen, die gewonnenen Erkenntnisse in den täglichen Betrieb unseres Universitätsnetzes einzuführen, nicht zuletzt um zu beweisen, dass die erarbeiteten Verfahren in der vorgeschlagenen Art und Weise funktionieren.

Dipl.-Math. A. Stolze

Technische Evolution im Netz

Das Internet hatte seine Kinderstube Ende der 60er Jahre: 1969 hatte die Advanced Research Projects Agency (ARPA) in den USA ein experimentelles Forschungsprojekt auf die Wege gebracht, um neue, robuste und zuverlässige Datenkommunikationstechniken zu entwickeln und zu studieren. Das ARPANET wurde geboren. Seine Vorteile waren so überzeugend, dass bereits ab 1975 erste operationale Produktionsnetze mit diesen technischen Anfängen des Internets geschaltet wurden und die Kontrolle des Netzes ging über an die Defense Communications Agency (DCA).

Dieses Netzwerk erstreckte sich inzwischen über die gesamten USA und es wurde schnell klar, dass dringend einheitliche herstellerunabhängige Standards notwendig waren. Die Wahl fiel auf das Internet Protocol (IP) sowie die darauf aufbauenden Dienste Transmission Control Protocol (TCP) und User Datagram Protocol (UDP). Mit Hilfe der praktischen Erfahrungen aus dem Betrieb des ARPANET wurde im Jahr 1983 die TCP/IP-Protokollfamilie standardisiert und zur Grundlage der Kommunikation erklärt – der Beginn des weltweiten Siegeszuges von TCP/IP. Vom ARPANET wurde ein militärischer Zweig (MILNET) abgetrennt und ein dann kleineres ARPANET blieb übrig. Für beide Netze zusammen etablierte sich der Name „Internet“.

Im Jahre 1985 wurde das amerikanische Wissenschaftsnetz der National Science Foundation (NSFNet) mit fünf verbundenen Supercomputern in das Internet eingebunden. Das war insbesondere deshalb ein historisches Ereignis, weil damit die Realisierung der Vision begann, jedem Studierenden und jedem Entwickler in den USA Zugang zum Internet zu erschließen.

Es begann eine Entwicklung, die damals so nicht vorhergesehen wurde, denn heute sind schätzungsweise rund 300.000.000 Rechner weltweit über das Internet verbunden. Gegenwärtig verdoppelt sich diese Menge alle 1,5

bis 2 Jahre! Die Router der Internet Service Provider (ISP) müssen die IP-Datenpakete bereits zwischen über 150.000 Teil-Netzen des Internet vermitteln – und das mit immer höher werdenden Leitungs-Geschwindigkeiten. Anfang der 90er Jahre wurde hochgerechnet, dass wenn dieses rasante Wachstum anhielte, praktisch alle zur Verfügung stehenden IP-Adressräume zwischen 2005 und 2011 aufgebraucht sein werden.

Dies ist heute noch eine durchaus realistische Schätzung; auch wenn es inzwischen viele Techniken gibt, um noch theoretisch lange Zeit mit dem „alten“ Protokoll auskommen zu können. Es ist allerdings nicht nur die Adressknappheit des jetzigen IP (Version 4: IPv4), die zu einem Nachfolgeprotokoll treibt, sondern es sind auch viele neue wünschenswerte Eigenschaften wie z.B. verbesserte Sicherheit, einfachere Konfigurierbarkeit und bessere Unterstützung von Multimedia und mobiler Kommunikation. Aus einer Reihe von Möglichkeiten wurde deshalb zur Weiterentwicklung der Kommunikationsprotokolle 1994 die Entscheidung zugunsten des neuen Internet Protocol Version 6 (IPv6) getroffen.

An dieser weltweiten internationalen Evolution des Internet ist natürlich auch das Rechnernetz der Universität Münster, welches vom Zentrum für Informationsverarbeitung (ZIV) auf-

gebaut und betrieben wird, beteiligt. In Münster wurde ja bereits 1984 mit dem Aufbau eines LAN (Local Area Network) begonnen. Damals wurde eine erste 10 MBit/s schnelle Ethernet-Verbindung über Glasfaser zwischen dem Universitätsrechenzentrum und Instituten der Physik geschaltet.

Ab 1992 wurde dann FDDI (Fiber Distributed Data Interface) als 100 MBit/s schnelle „Backbone“-Technologie eingeführt. Aus dem LAN hat sich dann ziemlich schnell ein fast alle Gebäude der Universität und des Universitätsklinikums verbindendes MAN (Metropolitan Area Network) entwickelt. Im Jahr 1999 kam die ATM-Technologie (Asynchronous Transfer Mode) hinzu. Performance und Redundanz wurden durch mehrfach bündelbare und beliebig vermaschbare 622 MBit/s-Verbindungen im Backbone gesteigert, und die neue Technologie erlaubte erstmals durch umfangreiche Möglichkeiten der Virtualisierung die Schaltung flexibler und effizienter Verbindungen zwischen den verschiedensten Nutzergruppen.

Fortgesetzt wird die Backbone-Evolution der Universität Münster seit Anfang 2002 durch Gigabit-Ethernet (GE) Technologie. Im Backbone werden zur Zeit bis zu vier Glasfaser-Verbindungen zu 4 GBit/s-Kanälen gebündelt, um den gestiegenen Netzwerkanforderungen bzgl. Durchsatz und Aus-

fallsicherheit gerecht zu werden. Mit der dem Ethernet eigenen virtuellen LAN-Technologie (VLAN) sind wir in der Lage, die flexiblen und leistungsfähigen Strukturen weiter fortzuführen und auszubauen.

Gigabit-Ethernet ist jetzt flächendeckend im Einsatz und die ersten 10-GE (10 GBit/s) Interfaces werden noch dieses Jahr in Betrieb gehen. Die neuesten Geräte-Generationen für die zentralen Backbone-Standorte sind heute in der Lage, bis zu 400 Millionen IP-Pakete pro Sekunde zu vermitteln. Zudem beherrschen die neuen Geräte auch IPv6 in vergleichbarer Geschwindigkeit! Da das ZIV seit 1994 mit dem „JOIN“-Projekt in internationaler Kooperation die Einführung von IPv6 ins deutsche Wissenschaftsnetz vorbereitet und durchgeführt hat, wird in Münster die Evolution des Netzes in Richtung zusätzlicher IPv6-Unterstützung fortgesetzt werden.

Ende September dieses Jahres wurde der Anschluss an das deutsche Wissenschaftsnetz (G-WiN), und somit die Verbindung zum weltweiten Internet, auf 1 GBit/s hochgerüstet. Das besondere daran ist, dass es sich um eine ca. 100 km lange direkte Glasfaser-Verbindung ohne jede Verstärkung der Lichtsignale zum G-WiN-Kernnetznoten in Essen handelt, über die Gigabit-Ethernet-Technologie eingesetzt wird. Dipl.Math. G. Wessendorf

Ein gewichtiges Buch

Schon früh erkannte der Münsteraner Anglist Marvin Spevack, dass die manuelle Anfertigung einer vollständigen Shakespeare-Konkordanz eine Lebensaufgabe sei, vielleicht sogar die Dauer eines Forscherlebens übersteige. Spevack war mutig und weitsichtig genug, für diese Aufgabe auf die damals noch in den Kinderschuhen steckende linguistische Datenverarbeitung zu setzen und ließ bereits in den 60er Jahren den kompletten Shakespeare auf Lochkarten erfassen. Daraus entstand ab 1968 als Schnelldruckerausgabe das neunbändige Werk „A Complete And Systematic Concordance To The Works Of Shakespeare“. Fußend auf diesem Werk programmierten Mitarbeiter unseres Rechenzentrums mithilfe des Lichtsatzverfahrens die einbändige Ausgabe „The Harvard Concordance To Shakespeare“, bei der nur die Kontexte aller Wörter weggelassen wurden, die öfter als 3.000 Mal belegt waren. Der durch die rationelle Herstellung äußerst günstige Preis machte das Buch 1973 zum Renner, es wurde zum selbstverständlichen Werkzeug von Shakespeare-Forschern in aller Welt. Das Buch war aber nicht nur inhaltsschwer: Mit dem Format von 34 x 27 x 6,3 cm³ und dem stolzen Gewicht von 3,8 kg war es ein wahrhaft gewichtiges Opus.

Dr. H. Kamp

Systemüberwachung

Das ZIV betreibt zur Zeit allein ca. 100 Unix- bzw. Linux-Server, die im Hinblick auf Durchsatz und Verfügbarkeit überwacht werden. Bis zum Sommer 2005 wird die Zahl der zu kontrollierenden Systeme auf etwa 170 steigen. Die Einbeziehung von Windows-Servern wird vorbereitet. Eine manuelle Überwachung dieser Server durch Beobachtung der einzelnen Rechnerkonsolen ist schon allein aufgrund der hohen Anzahl nicht mehr zu realisieren. Daher setzen wir seit dem Frühjahr 2003 System Management Software der Firma IBM/ Tivoli ein, mit der die Systemüberwachung weitgehend automatisiert wird. Diese Software wurde im Rahmen eines landesweiten Projekts beschafft und installiert. In dieser Kooperation im Rahmen des Ressourcen-Verbundes NRW hat das ZIV die Pilotierung dieses Teils des System-Managements übernommen; andere Rechenzentren haben sich um die Software-Verteilung und die in Münster schon lange eingeführten Backup- und Archivierungstools gekümmert.

Was wird überwacht ?

Auf den meisten Rechnern existieren Logfiles, d.h. Dateien, in denen lokale Ereignisse wie der Start und das Beenden von Programmen oder aufgetretene Fehler protokolliert werden. Solche Logfiles sind beispielsweise das Windows Eventlog oder das Unix Syslog.

Mit einem Stück Software, dem Logfile Adapter, ist es möglich, die relevanten Informationen aus den Logfiles auszulesen und an eine zentrale Stelle, den Event-Server, weiterzuleiten.

Daneben kann man gezielt einzelne Systemparameter abfragen, die den Zustand eines Rechners (oder allgemein einer Ressource, da sich auch periphere Geräte und andere Dinge überwachen lassen) charakterisieren können. Für eine Vielzahl dieser Parameter gibt es Überwachungsprogramme (Monitore), die einfach aus einer Liste des Management-Systems ausgewählt werden können. Derartige Parameter sind etwa die CPU-Last, das Vorhandensein grundlegender Systemprozesse, die Netzlast, die Speicher- auslastung oder der Füllungsgrad der Dateisysteme. Beim Überschreiten eines Schwellwertes (z.B. 90% CPU- Auslastung) oder wenn ein Prozess nicht läuft, wird eine Meldung (ein Event) an den Event-Server geschickt. Welche Parameter überwacht werden, hängt natürlich von der Funktion des jeweiligen Rechners ab. Auf Mail Servern werden beispielsweise auch die Länge der Mail-Queue oder die Anzahl der laufenden Mail-Dämonen überwacht. Die oben beschriebenen Komponenten sind Bestandteile des installierten Softwarepaketes. Darüber

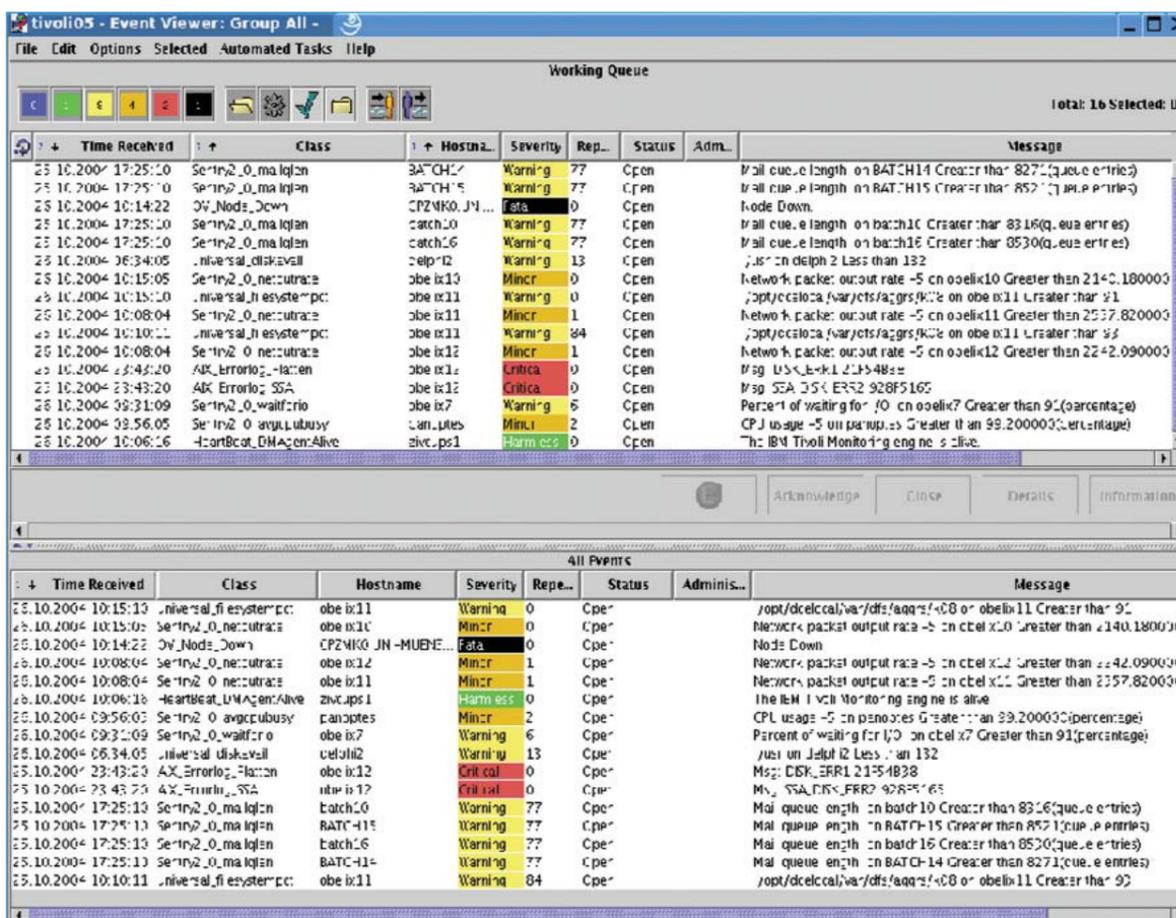
hinaus ist es möglich, Hardware oder Software weitergehend zu überwachen, indem man zusätzlich selbst festgelegte Systemparameter abfragt oder Programme so erweitert, dass sie selbst Meldungen zu spezifischen Ereignissen erzeugen.

Im ZIV werden auf diese Weise Verfügbarkeit und Durchsatz u.a. von folgenden Servern bzw. Ressourcen überwacht: Server und Bandroboter für Backup und Archivierung, der Parallelrechner, die Webmail-Dienste Permail und die Funktionalität der DCE- und DFS-Server. Daneben wird die Temperatur im Maschinensaal, d.h. indirekt der Betrieb der Klimaanlage, kontrolliert. Schließlich ist mit der Einbindung des Netzwerküberwachungsprogramms Netview begonnen

ler u. U. automatisch zu beheben oder den zuständigen Administrator per E-Mail oder SMS zu benachrichtigen. Ereignisse können mit anderen korreliert werden, um z.B. die Stabilität einer Kette von Servern zu analysieren, die in ihrer Gesamtheit an einem Dienst beteiligt sind.

Zur Darstellung von Meldungen dient die Event-Konsole. Das folgende Bild zeigt eine derartige Konsole. Im oberen Teil sind die Meldungen nach Rechnern und im unteren chronologisch sortiert. Die Wichtigkeit der einzelnen Meldungen wird durch unterschiedliche Farben angezeigt, z.B. zeigen die beiden ersten Zeilen des oberen Displays die Warnmeldung, dass auf den Mail Servern BATCH14 und BATCH15 die Länge der Mail-Warte-

wartung zu vereinfachen. Ein Beispiel hierfür sind die verschiedenen Server für den Webmaildienst Permail. Bei einer weiteren Strukturierungsart könnten darüber hinaus alle Server einer IVV zusammengefasst werden. Auf diese Weise lassen sich dem Bedarf entsprechend geeignete Überwachungsstrukturen in der Universität bilden. Die Flexibilität der Management-Software lässt alle Varianten zwischen einer individuellen und gemeinsamen Überwachung von Servern zu. Für jeden Administrator kann eine eigene Event-Konsole definiert werden, so dass er nur die für ihn relevanten Meldungen sieht und auch nur diese bearbeiten kann. Die Berechtigungen eines Administrators oder der Verwaltung des gesamten Überwachungssystems



Systemüberwachung

worden, so dass nicht nur der Zustand der Server selbst, sondern auch die zu ihnen gehörenden Netzwerkkomponenten ständig überprüft werden, denn Server ohne Netzbetrieb sind nicht mehr erreichbar und damit bedeutungslos.

Was geschieht mit Fehlermeldungen?

Die oben beschriebene Überwachung von Rechnern, Programmen, Netzkomponenten usw. bewirkt, dass alle Meldungen an eine zentrale Stelle, den Event-Server, geschickt werden. Aufgabe dieses Servers ist es, die Meldungen zu bearbeiten, sie darzustellen, Feh-

schlange einen vorgegebenen Grenzwert überschritten hat. Für andere Systeme werden harmlose, wenig bedeutsame, kritische oder fatale Situationen angezeigt.

Das Management der Systemüberwachung

Die Konfiguration und Verteilung der auf den einzelnen Rechnern eingesetzten Überwachungsprogramme geschieht auf einem zentralen Server, dem Region Server.

Durch die Definition von Profilen ist es möglich, Überwachungsprogramme oder Rechner mit gleicher Funktionalität zu gruppieren und damit die Ver-

können detailliert festgelegt werden, so dass jeder seiner Rolle und Aufgaben- gruppe geordnet nachkommen kann.

Auf diese Weise kann somit ein einziges System-Managementsystem aufgebaut werden, dessen Event- und Region-Server nur einmal bereitstehen und gepflegt werden müssen und bei dem jede IVV die Hoheit über ihre Server behält. Die Mitnutzung des System-Managementsystems ist dabei nicht auf ZIV und IVVen beschränkt, natürlich könnten auch hochschul- übergreifend Synergien genutzt werden.

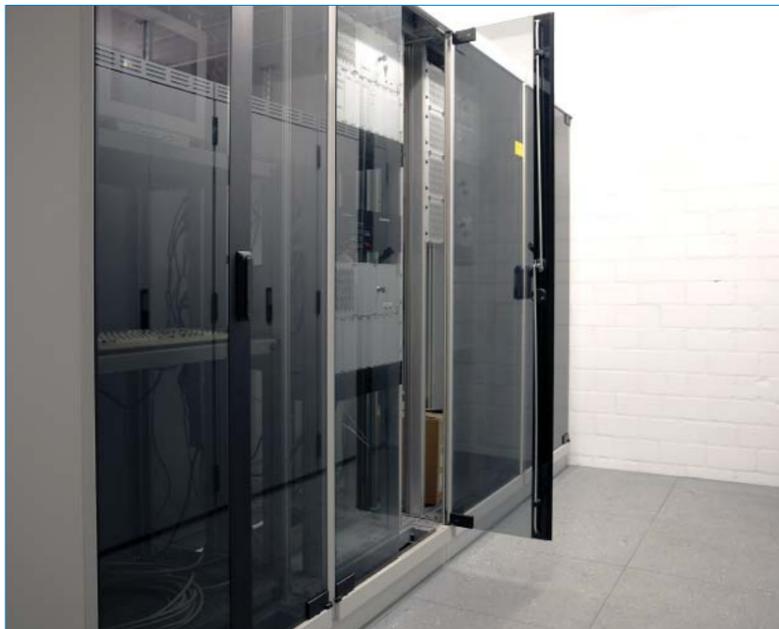
Dipl.-Math. M. Grote

MARIONet: Eine moderne System-Management-Struktur

Das Problem und seine Lösung

Die vereinfachte Administration von Servern

Server-Konfigurationen bestehen heute oft aus einer dreistelligen Anzahl von Rechnern, die in der Regel auf mehrere Standorte verteilt sind. Auch sind die zuständigen System-Administratoren nicht notwendigerweise in räumlicher Nähe zu ihren Servern unterge-



Blicke in eine Serverraum

bracht. Der gängige Begriff „Turnschuhadministration“ beschreibt diesen Umstand anschaulich.

In unserer Universität sind mindestens 500 Server im Einsatz, die entsprechend einen hohen Personalaufwand erfordern, um sie aktuell und betriebsbereit zu halten. Allein für den E-Mail-Dienst in seinen vielfältigen Facetten (Server für ein- und ausgehende Mail, Viren- und Spam-Schutz, POP- und IMAP-Server, perMail-Server) betreiben wir z. B. 36 Server¹ überwiegend auf PC-Basis. Ein Ausfall des E-Mail-Dienstes ist damit kaum noch möglich; die Systeme, die derzeit monatlich über 8 Mio. Mails empfangen, davon über 12 % streichen, weil sie virenverseucht sind, und den Rest dann an über 16 Mio. Empfänger senden, also insgesamt fast 25 Mio. Mails im Monat oder über 800.000 täglich bearbeiten, müssen natürlich überwacht und gepflegt werden. Gesucht ist deshalb eine vereinfachende Umgebung, die es erlaubt, vom Schreibtisch aus alle relevanten Maßnahmen an einem Rechner durchzuführen: Anschalten, Abschalten, Installieren, Konfigurieren und Überwachen. Wir nennen diese Management-Umgebung MARIO (Management Architecture for Remote Installation and Operation).

Konsequent unterstützt durch ein modernes Netzwerk-Management können wir Rechner Systeme prinzipiell an jeden beliebigen Punkt im LAN unserer Universität mit dieser Methode sicher und abgesichert von Störungen und Angriffen installieren und betreiben. So wird MARIO zu **MARIONet**: Wie eine Marionette durch die Hand ihres Puppenspielers kontrolliert wird, so sind Server in einer MARIONet-Umgebung vollständig in der Hand ihres Administrators.

Wir haben inzwischen einige Erfahrungen mit dem Konzept und werden Ende des Jahres 2004 auf diese Weise etwa 100 Server und ein halbes Jahr später 170 Rechner betreiben. Die Lösung kann von IVVen übernommen werden. Und wir wissen bereits, dass die Lösung gut skaliert, so dass wir auch fremde Server in die Administration übernehmen können. Da wir dabei sind, Qualitätsstufen (service level) für unsere Dienste einzuführen und ihre Einhaltung zu dokumentieren, wird es zukünftig auch für diesen Dienst Aussagen zur Verlässlichkeit geben. Und der Nutzer wird abschätzen können, auf was er sich bei seiner Inanspruchnahme einlässt. Übrigens kann der Server-Besitzer selbstverständlich seine Anwendungen in eigener Verantwortung installieren. Der Weg, Anwendungssoftware auch automatisch installieren zu lassen, ist aber auch schon betreten worden. Die Ideen für MARIONet sind übrigens in Anlehnung an den Betrieb unseres Parallel-Clusters entwickelt worden, wo ja auch insgesamt 100 selbständige Rechner konfiguriert, betrieben und gesteuert werden müssen.

Für eine vollständige MARIONet-Umgebung müssen natürlich gewisse Voraussetzungen zur Rechnerhardware und Netzinfrastruktur erfüllt sein. Fehlen diese Voraussetzungen teilweise, so

verliert man selbstverständlich einige Funktionalitäten. Die Restfunktionalität kann aber immer noch attraktiv bleiben. Übrigens haben wir bei der Einführung von MARIONet zusätzlich dafür gesorgt, dass unsere Hardware-Plattformen vereinheitlicht wurden. Für Unix/Linux- und Windows-Server setzen wir im ZIV nur noch Intel-basierte Server des gleichen Typs ein. Die daraus folgenden Synergieeffekte sind erfreulich groß.

Die Konzeption ist unabhängig vom Betriebssystem, solange man das Betriebssystem über das Netz installieren kann, was weder für Windows noch für gängige Linux-Distributionen ein Problem darstellt. Klassische Workstation-Betriebssysteme wie AIX oder Solaris erfüllen diese Voraussetzung seit Jahren. Unser Fokus liegt allerdings auf dem Windows- und Linux-Bereich.

Datensicherheit

Unter Datensicherheit versteht man den Schutz vor unbeabsichtigtem Löschen und den Schutz gegen Datenverlust durch Hardware-Defekte. Das ZIV betreibt seit Jahren eine leistungsfähige Infrastruktur (TSM: Tivoli

hängigkeitsgeflecht ist dabei sehr dicht.

Betriebsüberwachung besteht im Kern zunächst aus einer Überwachung der Einzelsysteme. Gemessen werden Zustandsgrößen, die für den Rechner und die Anwendung relevant sind. Werden nun Abweichungen von Soll-Werten festgestellt, so wird dieses als Event an eine zentrale Konsole gemeldet. Diese kann die Events auf einer speziellen Event-Konsole anzeigen. Events können aber auch miteinander und mit Informationen aus dem Netzwerk-Management korreliert werden, was ihre Aussagekraft erhöht.

Das ZIV setzt im Unix-Bereich Tivoli und im Windows-Bereich MOM zur Betriebsüberwachung ein. Die Netzüberwachung erfolgt mit NetView. Die Tivoli-NetView-Integration ist in Arbeit und die Einsetzbarkeit von Tivoli im Windows-Bereich wird gerade geprüft. Endziel ist eine gemeinsame Betriebsüberwachung der Systeme und des Netzes im Rahmen von MARIO Net.

Für technisch interessierte Leser/innen werden im Folgenden einige weitere Details beschrieben.



Blicke in eine Serverraum

Storage Manager) zur Datensicherung und -Wiederherstellung. Die dazu nötigen Lizenzen werden für Universitätsrechner vom ZIV kostenlos zur Verfügung gestellt. TSM wird bei MARIO Net automatisch mit konfiguriert.

Betriebsüberwachung

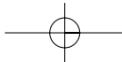
IT-Dienste sollten idealerweise niemals ausfallen. Funktionierende Dienste sind jedoch nicht nur auf den eigenen Rechner, sondern häufig auf andere Dienste angewiesen, die in der Regel von anderen Servern erbracht werden. Alle diese Dienste einer Prozesskette hängen von einem störungsfreien Rechnernetz ab. Das gegenseitige Ab-

Die Voraussetzungen

Hardware

Die Rechnerinstallation erfolgt von einem Installationsserver aus über das Netz. Der Rechner muss dazu vom Netz gebootet werden können (PXE: PreBoot Execution Environment). Während des Bootens entscheidet der Boot-Server, ob der Boot-Vorgang lokal oder über das Netz erfolgen soll. Ein lokaler Bootvorgang startet das auf dem Rechner installierte System. Ein Netz-Boot startet das vom Boot-Server zur Verfügung gestellte betriebssy-

Fortsetzung Seite 18



MARIONet: Eine moderne System-Management-Struktur

stemspezifische Installationsprogramm.

Fehlt die PXE-Unterstützung, so könnte mit einer Installationsdiskette gearbeitet werden, was aber dem Prinzip einer „turnschuhfreien“ Installation widerspricht.

Die Rechner sollen auch in der Ferne immer noch an- und auszuschalten sein, ihre BIOS-Parameter müssen dabei zu ändern sein. Dazu findet man auf dem Markt eine Reihe von Angeboten. Wir haben uns für eine Lösung der Firma Intel entschieden, die auf einigen ihrer Motherboards (z. B. Intel SE7501WV2) den zweiten LAN-Anschluss als LAN-Konsole nutzbar macht. Zusammen mit der Intel-Server-Management-Software (ISM) hat man so die gewünschte Kontrolle über die Rechner-Hardware. Die ISM läuft unter Windows, etwa auf einem Terminalserver, und kann eine große Anzahl von Rechnern steuern.

Netzwerk-Unterstützung

Die LAN-Konsole ist ein funktional mächtiger und damit besonders gefährdeter Rechnerzugang, der vor jeglichem Missbrauch geschützt werden muss. Der Schutz geschieht am besten

durch ein eigenes Management-LAN, zu dem nur der ISM und die LAN-Konsole Zugang haben. Dies ist in unserem LAN durch flexibel einrichtbare virtuelle LANs (VLAN) zu bewerkstelligen. Sie lassen sich sicher gegen andere Netzsegmente abschotten. Der administrative Zugang erfolgt per Kryptokarte mit PIN über den Terminal-Server, auf dem die ISM läuft; Passwörter entfallen somit und können folglich nicht abgehört werden.

Die ISM berichtet optional unter Einsatz von SNMP über Hardware-Probleme der von ihm gesteuerten Rechner. Das Management-LAN muss also für SNMP freigeschaltet sein. Zusätzlich wird eine Instanz benötigt, die SNMP-Requests entgegennimmt (in unserem Fall NetView) und an die zuständige Stelle (Tivoli) weitergibt.

Während der Installationsphase sind Betriebssysteme besonders gefährdet bei Angriffen von außen. Schaltet man die Rechneranschlüsse während dieser Zeit dynamisch in ein spezielles Installations-LAN (VLAN), in dem sich nur die Installationsquelle und der zu installierende Rechner befinden, so ist der Rechner während der Installa-

tion ausreichend geschützt. Nach erfolgter Installation und dem Einschalten aller Abwehrfunktionen im Betriebssystem wird die Anschlussdose wieder auf „Normalbetrieb“ umgelegt. Eine Web-Schnittstelle zum dynamischen Umschalten der Anschlussdosen ist in Vorbereitung.

Konfiguration des Rechners

Nach erfolgreicher Installation erfolgt die Konfiguration des Rechners. Diese muss fehlerfrei, konsequent und nachhaltig auf allen Rechnern erfolgen. Nachhaltig meint, dass spätere Konfigurationsänderungen auf allen Rechnern identisch nachgezogen werden. Die hierzu notwendige Software ist natürlich betriebssystemspezifisch.

Der Windows-Administrator wird seine Rechner über das Active Directory verwalten. Der Unix-Administrator hat die Wahl zwischen mehreren frei verfügbaren Programmen. Wir haben uns für cfengine (<http://www.cfengine.org>) entschieden. Mit cfengine beschreibt man die Rechnerkonfiguration mit einer deskriptiven Sprache. Die Rechner vergleichen periodisch den Ist-Zustand mit der Soll-

Konfiguration und leiten bei Bedarf selbstständig Korrekturen ein. Konfigurationsänderungen werden zentral über einen Update-Server verteilt.

Dipl.-Phys. St. Ost

¹ Für diese große Anzahl von Servern wurden lediglich 70.000 Euro aufgewendet. Das liegt an der Modularität und Skalierbarkeit des Konzepts. Die ältesten Geräte stammen aus 1998. Fast die Hälfte der Geräte wurde gebraucht für 1.000 Euro erstanden. Wenn 2006 die Ablösung der Mail-Server fällig ist, wird man nicht einmal soviel Geld benötigen. Das Konzept kann man auch nach dem Motto "small is beautiful" beschreiben. Ein Server nimmt genau eine Anwendung wahr und für jede Teilaufgabe sind mehrere Server zuständig. Der Ausfall einzelner Server setzt zwar die Gesamtleistung herab, gefährdet den Dienst aber nicht. Die große Zahl der Geräte wird natürlich auch mit den oft heftigen Angriffswellen etwa durch Viren fertig.

MORFEUS: Ungenutzte Arbeitsplatzrechner als Rechenfarm für wissenschaftliche Anwendungen

Dieser Beitrag ist ein Beispiel von vielen, in denen eine IVV eine Entwicklung vorantreibt, die später hochschulweiten Nutzen bringt. In diesem Fall handelt es sich um ein Projekt zur allgemeinen „Grid“-Entwicklung, mit der Ressourcen erschlossen und Kooperationen verstärkt werden sollen.

Die IVV Naturwissenschaften betreibt ca. 3.000 vernetzte Endgeräte im LAN der Universität, davon allein über 1.100 Arbeitsplatzrechner in ihrer Windows-2000 Active-Directory-Domäne NWZnet. Die größtenteils sehr leistungsfähigen Prozessoren dieser Rechner werden durch die Desktopaufgaben der Benutzer nur zu etwa zwanzig Prozent ausgelastet. Das Projekt MORFEUS ermöglicht es die brachliegenden achtzig Prozent nahezu vollständig für wissenschaftliches Rechnen verfügbar zu machen. Das dafür verwendete plattformunabhängige verteilte Batchsystem CONDOR wird derzeit unter Linux, Mac OS X, Windows und Tru64 UNIX eingesetzt und erprobt. Wir präsentieren hier das Projekt von der Ermittlung der Leistungspotentiale am Beispiel des CIP-Pool Physik, über die Konzepte der eingesetzten Technologie bis zur Implementierung des Batch-Systems auf einem Beispiel-Rechnerpool.

Es werden typische Betriebsparameter und erschlossene Ressourcen angegeben, außerdem wird ein Ausblick auf die Entwicklungsmöglichkeiten des Pools bei Verwendung der in der IVV Naturwissenschaften verfügbaren Rechner gegeben.

1. Einleitung

In NWZnet, der Active-Directory-Domäne der IVV Naturwissenschaften, sind mehr als 1.100 Rechner unter den Betriebssystemen Windows, Linux, Mac OS und Unix eingebunden. Diese Rechner werden vorwiegend als Arbeitsplatzrechner von Wissenschaftlern und Studierenden genutzt, denen ein breites Spektrum von Anwendungssoftware für Forschung und Lehre zur Verfügung steht. Das Nutzungsprofil der allermeisten Rechner sieht dabei so aus, dass sie nur während der allgemeinen Dienststunden benutzt werden und in der übrigen Zeit (Idlezeit) ungenutzt sind.

Bereits im Jahr 2000/2001 wurde ein Pilot-Projekt gestartet, die Prozessorleistung der Rechner des CIP-Pool Physik zu nutzen. Mit zunächst etwa 50 Rechnern wurde die Idlezeit der Prozessoren für das Projekt SETI@home benutzt. SETI@home bot zu dieser Zeit gegenüber anderen Anwendun-

gen den Vorteil eines einfach zu handhabenden Programms, das sich leicht auf den Rechnerpool verteilen ließ, und außerdem einer bereits auf Projekt-Seite geführten Statistik, die die Auswertung der benutzten Rechenleistung quasi frei Haus lieferte. Das Ergebnis dieses einfachen Testes bereits war beeindruckend. So konnte innerhalb eines Jahres auf dem Rechnerpool ca. 80% der Rechenleistung der Maschinen für die SETI-Berechnungen verwendet werden und es zeigte sich, dass nur 20% der puren Rechenleistung durch Benutzeraufgaben mit Desktop-Applikationen beansprucht wurden. Dabei wurde die Verwendung der verschiedenen Software auf den Rechnern, z. B. während Lehrveranstaltungen, in den durch Studierende sehr gut ausgelasteten CIP-Räumen nicht beeinträchtigt.

2. Nutzung der Ressourcen von verteilten, heterogenen Systemen

Im Folgenden wurde nach einem Weg gesucht, die evident vorhandene Rechenleistung auch für die eigenen wissenschaftlichen Probleme einzusetzen. Das Projekt MORFEUS¹ war geboren, um zunächst für die Studierenden verwaiste (*orphaned*) Ressourcen zu erschließen. Diese sind für die Ausbil-

dung, z. B. im wissenschaftlichen Rechnen, auf den zentralen Serversystemen nur in sehr begrenztem Maße verfügbar und zugänglich. Inzwischen hat sich allerdings in Benchmarks wie beim praktischen Einsatz gezeigt, dass das MORFEUS-System die zentralen Rechenressourcen in einigen Bereichen in der Leistungsfähigkeit deutlich übertrifft und so nicht nur die Bedürfnisse für die Ausbildung, sondern auch den Rechenbedarf vieler Arbeitsgruppen befriedigen kann.

Der Ansatz dabei war, möglichst etwas zu übernehmen, das bereits seit den Anfängen der IVV Naturwissenschaften bzw. deren Vorgänger, dem Bereichsrechner Physik & Chemie, Anfang der 1990er Jahre verwendet wurde: ein *Batch-Queueing-System*.

Dies stellte sich zunächst schwieriger dar als vermutet, denn obwohl Batch-Systeme z. B. unter OpenVMS seit Jahrzehnten systemimmanent zum Einsatz kommen, sind die auf anderen Plattformen vorhandenen Implementationen eines solchen Systems deutlich eingeschränkt. So fand sich für die verbreitete Windows-Plattform zunächst lediglich ein einziges kommerzielles System, dass in der Papierform den geforderten Merkmalen entsprach. Diese sind ein zentrales Management und ein



MORFEUS: Ungenutzte Arbeitsplatzrechner als Rechenfarm für wissenschaftliche Anwendungen

parametrisierbares System, das dem Benutzer leicht zugänglich ist. Außerdem muss das System leicht erweiterbar sein und möglichst wenig Verwaltungs-Overhead auf den Arbeitsplatzsystemen verursachen. Das ermittelte Produkt hat über die bestehenden Anforderungen hinaus den Vorteil, dass es anders als die meisten nicht-kommerziellen und kommerziellen Systeme, nicht auf eine Betriebssystemplattform beschränkt ist, sondern alle in der IVV Naturwissenschaften verwendeten Betriebssystemplattformen einbeziehen könnte. Sein entscheidender Nachteil lag allerdings im Anschaffungspreis. Der neue Aspekt eines plattformübergreifenden Systems, wurde aufgrund der fortschreitenden Verbreitung der verschiedenen Linux-Derivate und der bereits in der IVV vorhandenen Unix-Dialekte in die MORFEUS-Parameter aufgenommen.

Im Zuge der Entwicklung des *GRID*, dessen Technologiebasis heute in allen großen Projekten der Datenverarbeitung, z. B. bei Experimenten der Physik bei hohen und höchsten Energien benutzt wird, entwickelte sich seit 1988 aus verschiedenen Projekten an der University of Wisconsin, Madison, ein plattformübergreifendes Batch-System. Dies unterstützt neben diversen Unix-Dialekten seit 1999 auch Windows NT und seine Nachfolger. Die im Rahmen dieses Projektes entwickelte Software CONDOR ist seit Anfang 2003 als quasi Open Source unter einer an die GPL² angelehnten CONDOR Public License frei verfügbar und erwies sich im Folgenden als ideal geeignet zum Aufbau eines Systems wie MORFEUS es erfordert.

3. Konzepte der CONDOR-Software

Bei CONDOR handelt es sich um ein verteiltes Batch-System, bei dem ein Server als so genannter Central Manager agiert. Er verwaltet den Rechner-Pool und entscheidet, wann und wo ein Job gestartet wird. Es spielt dabei keine Rolle, auf welcher Plattform die CONDOR-Software läuft. In der MORFEUS-Umgebung etwa, ist der Central Manager ein Windows 2000 Server, die beteiligten Rechner laufen unter den Betriebssystemen Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003, Linux, Mac OS X und Tru64 UNIX (Abb. Morfeus-Umgebung).

Der Pool lässt sich dabei sehr einfach, durch Hinzunahme weiterer Rechner erweitern. Dazu muss lediglich die CONDOR-Software installiert werden.

Ein Benutzer wählt einfach die für ihn zweckmäßige Betriebssystem- und Hardwarearchitektur, erzeugt das be-

nötigte Programm mit den inzwischen auf allen Plattformen in *NWZnet* standardmäßig verfügbaren, optimierten Compilern und Bibliotheken oder benutzt ein Standardsoftwarepaket, wie z. B. Mathematica und stellt alle zur Ausführung benötigten Dateien in ei-

Wo ein Job gestartet wird, hängt davon ab, ob ein Rechner gerade frei ist und welche Anforderungen der Benutzer für seinen Job an die Hardware des ausführenden Rechners gestellt hat. Sitzt beispielsweise ein Studierender im CIP-Pool an einem Rechner, so

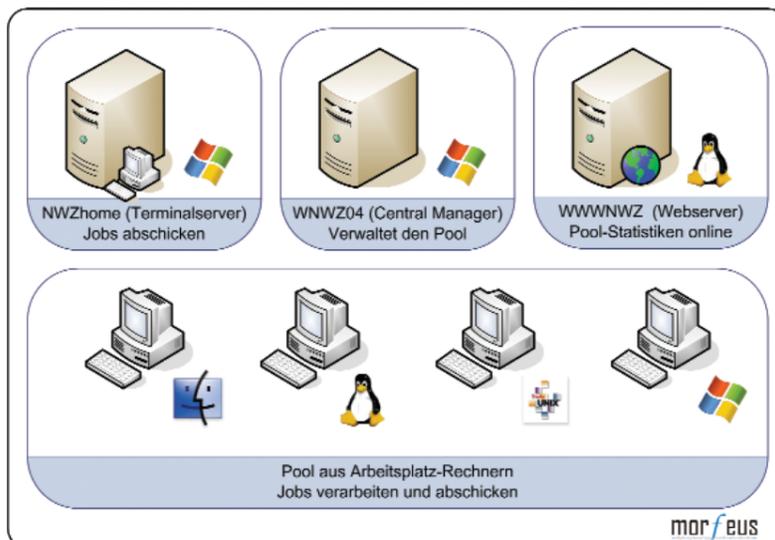
Da das ganze CONDOR-System nur lose gekoppelt ist, werden ständig neue Rechner in den MORFEUS-Pool aufgenommen oder verlassen diesen, ohne dass das System gestört wird.

4. Implementiertes System

Der MORFEUS-Pool besteht derzeit aus ca. 90 *Execution Machines*, bei denen es sich überwiegend um Pentium-4-Rechner unter verschiedenen Windows-Betriebssystemen handelt. Obwohl es sich damit um ein System in der Größenordnung des parallelen Linux-Cluster *ZIVcluster* handelt, eignet sich der MORFEUS-Pool in seiner derzeitigen Implementation nur für serielle Probleme bzw. solche, die sich trivial parallelisieren lassen. Eine triviale Parallelisierung zerlegt das Problem in entkoppelte Unteraufgaben, so dass keine Kommunikation zwischen den Jobs auf den einzelnen *Execution Machines* stattfindet.

Benchmarks zeigten, dass bei vielen Problemen, bei denen die reine CPU-Leistung zum Tragen kommt, die derzeit in den Naturwissenschaften noch installierten Compute-Server allesamt in ihrer Computeleistung dem Pentium 4 wesentlich unterlegen sind. Mit Morfeus kann daher durch Nutzung der vorhandenen Pentium-P4-Rechner die Investitionslücke gut überbrückt werden.

Welch massive Ressourcen bereits mit dem derzeit im Betrieb befindlichen Pool verfügbar gemacht werden konnten und benutzt werden, sind in



Die MORFEUS-Umgebung der IVV Naturwissenschaften. Derzeit stehen ca. 90 Rechner unter Windows, Linux (Testbetrieb), Tru64 UNIX (Testbetrieb) und Mac OS X (Testbetrieb) zur Verfügung. Die Pool-Statistik wird über einen Webserver (www.nwz.uni-muenster.de/condor) visualisiert.

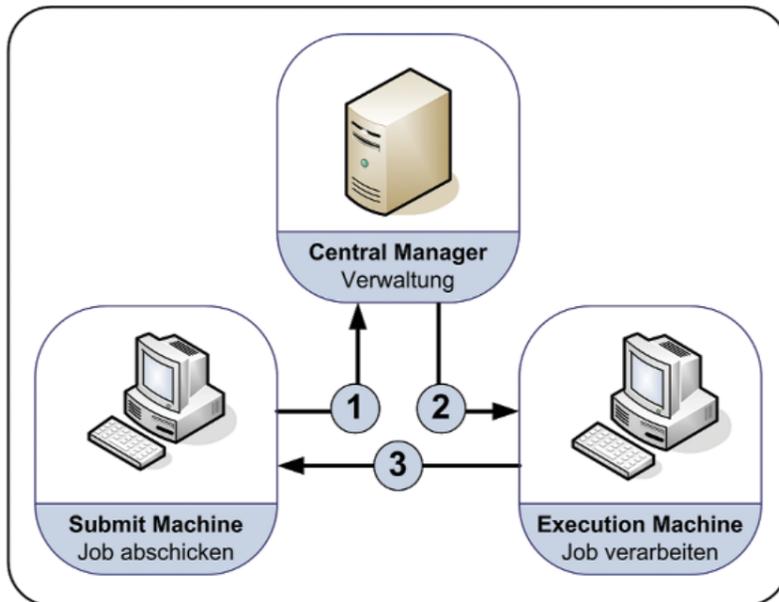
nem Arbeitsverzeichnis zusammen. Dieses Paket, den Job, schickt (*submit*) er dann an den Pool und gibt dabei seine Anforderungen (*requirements*) an Prozessor (Art und Leistung), Speicherbedarf etc. an den ausführenden Rechner an (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Der Central Manager wählt den passenden, freien Rechner aus, der den Job ausführen soll und gibt den Rechen-Job an diesen weiter (Abb. Condor-System,).

Der ausführende Rechner (*Execution Machine*) sendet nach Abschluss der Berechnungen die Ergebnisse an den Benutzer bzw. den Rechner (*Submit Machine*), von dem aus der Job abgeschickt wurde (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Für Studierende steht darüber hinaus ein Windows-Terminalserver (*NWZhome*) zur Verfügung, so dass sie den MORFEUS-Pool auch vom heimischen Arbeitsplatz verwenden können. Wann ein Job tatsächlich gestartet wird, hängt davon ab, wie gut die so genannte Priorität des Benutzers im Pool ist. Ein Vielrechner, der ständig viele, lang andauernde Jobs in den Pool schickt, kann so nicht den Pool blockieren. Schlimmstenfalls werden sogar laufende Jobs eines Dauerrechners gestoppt und wieder in die Warteschlange eingestellt, wenn Benutzer mit deutlich besserer Priorität Jobs an den Pool schicken.

wird auf diesem Rechner kein Job gestartet. Falls ein Benutzer sich auf einem Rechner einloggt, auf dem gerade ein Job läuft, so wird der Job sofort angehalten (*suspended*). Wird der Rechner wieder frei, so wird der Job fortgesetzt, und zwar an der Stelle, an der er unterbrochen wurde (*resumed*). So



Struktur eines CONDOR-Systems. Der Benutzer sendet seine Job an den Pool, der Central Manager wählt den Rechner aus, der den Job ausführt, der ausführende Rechner sendet die Ergebnisse an den Rechner des Benutzers.

wird die vorhandene Rechenleistung optimal ausgenutzt.

Fortsetzung Seite 28

MORFEUS: Ungenutzte Arbeitsplatzrechner als Rechenfarm für wissenschaftliche Anwendungen

den Tabellen 1 und 2 exemplarisch zusammengestellt.

5. Ausblick

Durch die Ausdehnung des Pools auf alle Rechner in NWZnet, der IVV Naturwissenschaften oder gar der Gesamt-Universität kann die Leistung des MORFEUS-Pools noch wesentlich weiter skalieren. Große Pools in Europa und den Vereinigten Staaten haben beispielsweise über 1.000 *Execution Machines*. Skaliert der in Tabelle 1

Rechner im Pool	86
Prozessoren	87
Verteilter Speicher (RAM)	36,9 GB
Verteilter Plattenplatz	1,6 TB
Fließkommaleistung (LINPACK)	49,5 GFLOPS
Ganzzahlleistung (Dhrystone)	159.574 MIPS

Tabelle 1: Betriebsparameter des MORFEUS-Pools. Neben den aufsummierten Ressourcen der einzelnen Rechner (Prozessoren, Hauptspeicher, Plattenplatz) ist auch die durch ein CONDOR-internes Benchmark berechnete, aggregierte Leistung des Gesamt-Pools angegeben.

angegebene Pool linear nur auf alle NWZnet-Maschinen (derzeit ca. 1.100)

Monat	Benutzungszeit in		
	Stunden	Tagen	Jahren
August 2004	4.380	182,5	0,5
September 2004	19.320	805,0	2,2
Oktober 2004 (20.10.)	8.447	352,0	1,0

Tabelle 2: Ausnutzung des MORFEUS-Pools. Die im Betriebszeitraum genutzte Rechenzeit auf dem MORFEUS-Pool. Zur Veranschaulichung der Dimension der benutzen Ressourcen ist die Zeit in verschiedenen Einheiten mehrfach angegeben.

so ergäbe sich rein rechnerisch eine Fließkommaleistung von 633 GFLOPS. Damit wäre vom reinen Zahlenwert her eine Platzierung in der TOP500-Liste³ der Super-Computer vom Juni 2004 möglich. Allerdings sind die von TOP 500 verwendeten Benchmarks mit dem CONDOR internen nicht vergleichbar, wenn auch das Verfahren (*LINPACK*), das beiden zu Grunde liegt, dasselbe ist.

Es ist außerdem möglich den Pool durch ein MPI⁴-Modul zu einem „echten Parallel-Cluster“ zu er-

weitern. Allerdings ist ein solcher Pool dann nicht mehr mit dem MORFEUS-Ansatz vereinbar, dass die brachliegenden Res-

sourcen benutzt werden, ohne den interaktiven Betrieb zu behindern. Bei Einsatz von MPI werden die gestarteten Rechen-Jobs nicht unterbrochen und zu einem späteren Zeitpunkt fortgesetzt, sondern werden bis zu ihrem Abschluss ausgeführt. Andernfalls könnte eine parallele Rechnung auf einem großen Pool durch einen einzigen Rechner, der temporär nicht verfügbar ist, verzögert oder gar verhindert werden. Daher wäre für eine solche Anwendung ein Pool mit dedizierten Rechnern ein sinnvoller Ansatz.

Mit dem parallelen Linux-Cluster ZIVcluster wird ein solcher Pool allerdings nicht konkurrieren können, da er das reguläre Ethernet-basierte LAN der Universität benutzen muss und

nicht über eine schnelle Verbindung der *Execution Machines*, wie das *Myrinet* des ZIVcluster, verfügt. Dies kommt insbesondere bei Anwendungen mit großem Kommunikationsbedarf und Austausch großer Datenmengen zum Tragen.

Weitere Informationen zu MORFEUS: <http://www.uni-muenster.de/IVVNWZ/Morfeus>
Weitere Informationen zum CONDOR-Projekt: <http://www.condorproject.org>

Th. Bauer*⁵, H.-H. Adam†‡, B. Baumeier* und W. Zierau*‡

* Institut für Festkörpertheorie
† Institut für Kernphysik
‡ IVV Naturwissenschaften

¹ MORFEUS steht für Multiple Orphaned Resources for Educational Use

² GPL steht für GNU General Public License

und GNU selbst für GNU is Not Unix

³ siehe www.top500.org

Hochleistungsrechnen – der Linux-Parallelrechner

Oder wie bekommt man 100 Jahre Rechenzeit in 18 Monaten?

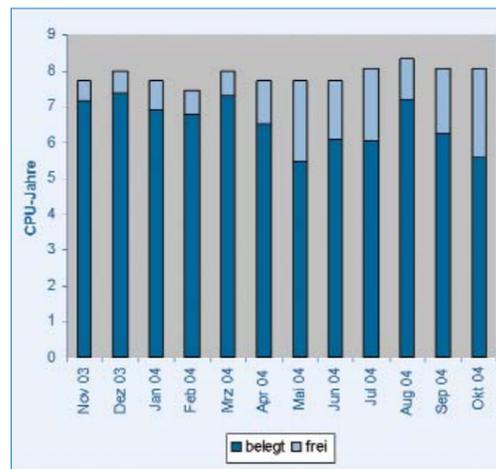
Seit gut eineinhalb Jahren befindet sich nun der Linux-Parallelrechner im ZIV mit dem einfallsreichen Namen ZIVCLUSTER im Produktionsbetrieb. Insgesamt 100 Rechner – vier zusätzliche Knoten wurden im Juni 2004 eingebaut - heizen nun mehr oder weniger beständig den Keller des Ge-

runungsphase hielten gleich mehrfach Stromverteiler im Cluster der thermischen Belastung nicht Stand und sorgten für länger andauernde Stromausfälle. Überhaupt ließ sich ein stabiler Zustand des Clusters nur dadurch herstellen, dass man ihn auf Empfehlung der Erfahrung von ZIV-Mitarbeitern

läuft er heute stabil. Lediglich das High-Speed-Netzwerk, das mit optischen Signalen arbeitende Myrinet, stellte sich auf Grund von Laser-Transmittern zweifelhafter Qualität als weiteres Sorgenkind heraus. Mittlerweile sind jedoch alle Hardware-Komponenten des Myrinet einmal ausgetauscht worden, so dass hoffentlich in Zukunft eine noch bessere Betriebsstabilität erreicht werden kann.

Nach dem derzeitigen Stand weist der Parallelrechner nun eine theoretische Performance von 482 GFlops (Milliarden Gleitkomma-Operationen pro Sekunde) auf; in der Praxis können in Benchmark-Läufen etwa 300 GFlops erreicht werden. Nun sind Benchmarks Schall und Rauch, gemessen wird der Erfolg am wissenschaftlichen Nutzwert. Die unterschiedlichen Anforderungen, die unsere Benutzer mit ihren Berechnungen an den Cluster stellen, spiegeln sich in einer relativ vielseitigen Konfiguration des Batch-Systems wider, das

bei uns zum Einsatz kommt: das Portable Batch System (PBS). Wir steuern damit ein Anwenderspektrum, das da-



Cluster-Nutzung in CPU-Jahren in der Zeit von November 2003 bis Oktober 2004

bei von Geophysikern, die gerne wochenlange Berechnungen durchführen und mit großen Datenmengen jonglieren, über Mathematiker, die numerische Algorithmen testen und den Cluster am liebsten exklusiv, dafür aber häufig nur für ein paar Minuten in Anspruch nehmen, bis hin zu Wissenschaftlern reicht, die im Cluster eine



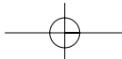
Vorderseite des Clusters



Rückseite des Clusters

bäudes Einsteinstraße 60. Der Begriff „Heizung“ kann dabei durchaus wörtlich verstanden werden: In der Einfüh-

seiner edlen Fassade beraubte. Zwei Abbildungen zeigen die Vor- und Rückseite des Clusters. Derartig entstellt,



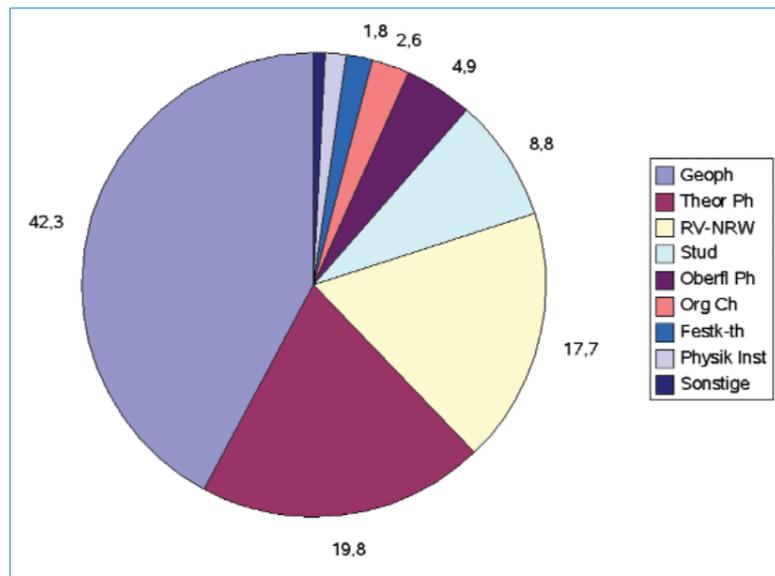
Hochleistungsrechnen - der Linux-Parallelrechner

Möglichkeit sehen, ein erweitertes bzw. spezialisiertes Softwareangebot zu nutzen, ohne wirklich parallel rechnen zu wollen. Mit der derzeitigen Konfiguration der Queues ist im Prinzip all dies möglich, wobei sich beim hohen Auslastungsgrad des Clusters längere Wartezeiten in den Batch-Queues häufig nicht vermeiden lassen (die durchschnittliche Wartezeit beträgt inzwischen immerhin schon etwa 6 Stunden).

Die Grafik Cluster-Nutzung zeigt die bisherige monatliche Auslastung des Parallelrechners: Inzwischen wurde ein Meilenstein des Clusters erreicht, indem die Marke von 100 Jahren genutzter Rechenzeit überschritten wurde. Nach wie vor stellen die Geophysiker mit etwa 43 Prozent der verbrauchten Rechenzeit die fleißigste Nutzerschar dar.

Der Anteil der Nutzer im Ressourcenverbund Nordrhein-Westfalen, die zu Beginn eher zurückhaltend in der Nachfrage waren, ist im Lauf des Jahres angestiegen und hat mittlerweile

über 17 Prozent erreicht (Grafik Inanspruchnahme). Zur Zeit nutzen etwa 30



Inanspruchnahme des Clusters nach Instituten und Ressourcen-Verbund (RV-NRW)

verschiedene Anwendergruppen den Cluster aktiv, die Art der Berechnungen umfassen dabei ein breites Spektrum: Es reicht von Berechnungen zur Bahnstabilität kleiner Jupitermonde über Strömungsverteilungen in plane-

taren Körpern (z. B. Mantelkonvektion, Dynamo) bis hin zu Molekulardynamik sowie zur Streuung und Absorption von Strahlung an Staubaggregaten. Darüber hinaus stehen natürlich auch viele Standardanwendungen (u. a. Charm, Gaussian, Matlab, Turbomole) zur Verfügung.

Inzwischen sind über 12.500 Rechenjobs auf dem Cluster gelaufen. Sicherlich sind nicht alle erfolgreich zu Ende geführt worden, dazu wäre eine 100 Prozent ausfallsichere Hardware erforderlich. Das relative geringe Aufkommen an Beschwerden lässt jedoch den Schluss zu, dass der Cluster – auch über den Standort Münster hinaus – mittlerweile als wertvolle Erweiterung im Bereich Hochleistungsrechnen Akzeptanz findet.

Dipl.-Geophys. Martin Leweling

Windows im ZIV

Dipl.-Math. H.-W. Kisker



Identity Management

– geordneter Zugang zu Ressourcen und Informationen

Nachdem sich die IV in der Universität immer mehr ausgeweitet hat, wird der Bedarf sichtbarer, Verfahren einzuführen, über die der Zugang zu Ressourcen wie Rechner, Software, Räumen oder Informationen der verschiedensten Art verlässlich und bei erträglichem Aufwand regelbar wird. In unserer Universität wird zwar die IV-Nutzung sehr liberal gehandhabt, es gibt aber gewisse Grenzen. Nicht jedes Mitglied unserer Universität darf jeden IV-Server in Anspruch nehmen. Nicht jeder darf jede Software nutzen, weil Lizenzrechte dagegen sprechen. Nicht

jeder darf jeden Raum betreten. Nicht jeder darf auf jede Informationen zugreifen, insbesondere dann nicht, wenn Datenschutz oder Vertraulichkeit gewährleistet werden müssen. Man darf zwar, kann aber nicht ohne großen Aufwand gezielt an Teilgruppen der Universität E-Mails versenden, ohne eigene Verteiler-Listen führen zu müssen. Weitere Beispiele für Regelungsbedarf sind u. a. Anwendungssysteme, Abrechnungssysteme (Drucken, Internet-Zugang), Nutzung der ULB, Verwaltung von Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie Raumplanungen.

Bisher verfügbare Steuerungsverfahren sind die große Nutzerverwaltung im ZIV oder Nutzerverwaltungen an anderen Stellen. Die aktuelle Nutzerverwaltung des ZIV wurde vor etwa 15 Jahren eingerichtet und mit ihr werden seitdem viele Rechnerzugänge auch außerhalb des ZIV und einige andere Dinge gesteuert. Der Entwurf dieser Software war seinerzeit so vorausschauend, dass sie so ungewöhnlich lange hielt. Aber nun benötigt man ein neues Verfahren für die neuen Zielsetzungen, denn die bisherige Lösung ist nicht mehr an heutige Anforderungen anpassbar.

Erforderlich sind für ein neues Verfahren verlässliche Personendaten als Identifikations-Merkmal, die dem Bedarf entsprechend zur Verfügung stehen und nicht getrennt und wiederholt erfasst werden müssen. Daneben muss die Struktur der Universität (Rektorat, Fachbereiche, Institute/Lehrstühle und Arbeitsgruppen, inklusive der Struktur der Verwaltung und der Zentralen Einrichtungen) elektronisch verfügbar sein. Des Weiteren muss man Studierende, Wissenschaftler/innen und an-

Fortsetzung Seite 30



Identity Management – geordneter Zugang zu Ressourcen und Informationen

dere Gruppen unterscheiden können. Über derartige Merkmale kann man Rollen ableiten, die zur Steuerung des Zugriffs auf Ressourcen und Informationen verwendet werden können.

Es sind Rechte, die etwa Personen und Informationen zugeordnet werden, in das neue Verfahren, das wir als Identity Management bezeichnen, einzubringen. Schließlich wird man auch persönliche Eintragungen (Profile) im Steuerungsinstrument zulassen, über die man sich z. B. mit neuen wissenschaftlichen Informationen oder anderen interessanten Dingen versorgen lassen kann.

Wenn man diese Identitäten, Rollen, Rechte und Profile zusammen mit der Organisationsstruktur beisammen hat, kann man zu sehr leistungsfähigen Mechanismen kommen, um den Zugang zu Ressourcen und Informationen ordentlich zu organisieren. Gleiche Rollen können mehreren Personen zugeordnet werden (Gruppenbildung), einer Person können mehrere Rollen zugeordnet werden. Hinter diesen einfachen Möglichkeiten verbirgt sich allerdings eine große organisatorische Aufgabe. Wenn gleiche Rollen möglichst vielen zugeordnet werden können, wird der Aufwand überschaubarer. Andererseits kann man eingeführte Strukturen auch nach und nach verändern oder ergänzen, wobei diese Modifikationen dokumentiert und damit nachvollziehbar werden. Diese Liste der einer Person zugeordneten „digitalen Identitäten“, auch „Accounts“ genannt, ist nicht statisch und sie dürfte im Laufe der Zeit weiter wachsen. Ziel der Identitäts-Verwaltung ist es, die verschiedenen digitalen Identitäten einer Person zu einer, umfassenden Identität zusammenzuführen. Die Vergabe der Accounts, die Verwaltung der damit verbundenen Rechte und ihre Löschung soll möglichst weitgehend automatisiert werden. Zustands-Änderungen sollen nur einmal durchgeführt werden müssen und dann auf allen betroffenen Systemen automatisch umgesetzt werden. Den Personen soll mit einer Selbst-Administration etwa die Möglichkeit gegeben werden, ihre persönlichen Daten, z. B. ihre Adressen, zu korrigieren, neue Accounts zu beantragen oder Passwörter neu zu setzen.

Identity Management ist keine neue Technologie, sondern eher ein zusammenfassender Begriff für bestehende Technologien. Die Einführung ist dennoch eine sehr anspruchsvolle, aber dringend zu lösende Aufgabe.

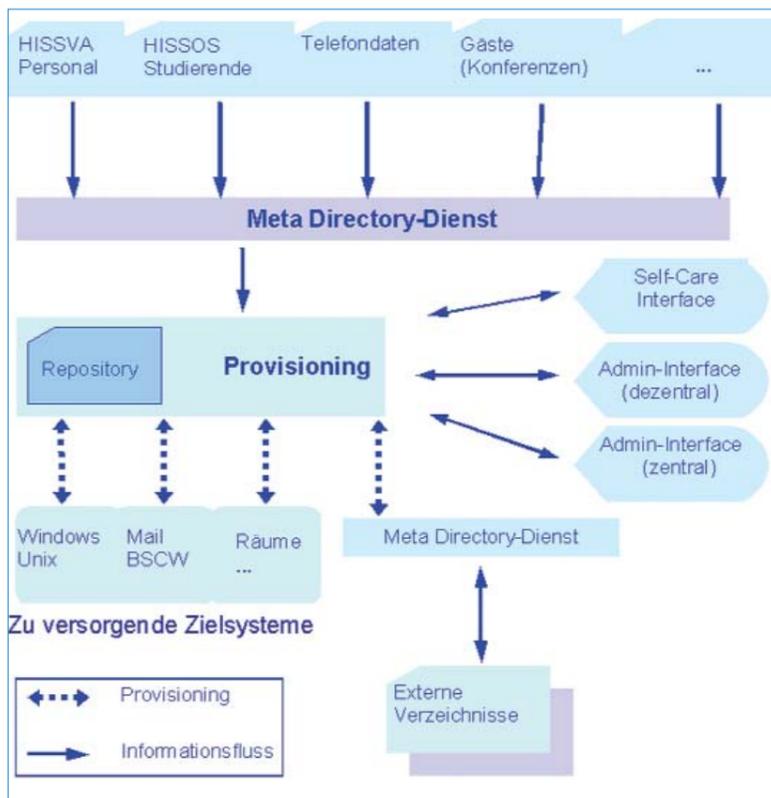
Im Rahmen des ARNW haben eine Reihe von Rechenzentren, auch das

ZIV, die erforderlichen Initiativen ergriffen und begleitet. An der Universität Duisburg-Essen, die mit der Zusammenlegung ihre Organisation neu regeln musste, wurde für die gesamte Hochschule die Erstellung eines umfassenden Grob- und für die ersten Schritte eines Fein-Konzepts beauftragt. Die Ergebnisse stehen den anderen Hochschulen des Landes zur Verfügung.

Weniger umfassend als in Duisburg-Essen, dafür aber weiter fortgeschritten, ist das Identity Management an der RWTH Aachen, wo die IBM/Tivoli-Produktpalette seit kurzem für den Rechenzentrumsbereich produktiv eingesetzt wird. Das Land hat Verhandlungen zum Erwerb einer Landeslizenz bis hin zur Antragstellung sehr fördernd begleitet. Der entsprechende landesweite HBFG-Antrag wurde inzwischen genehmigt. Mit der Einführung des Systems wird nun im Rahmen des Ressourcen-Verbundes NRW zügig begonnen werden.

Die sich somit an den Universitäten in NRW herauskristallisierenden Identity-Management-Lösungen beinhalten im Kern die folgenden Komponenten (siehe auch die unten folgende Abbildung):

- **Verzeichnisdienste** sind auf der Eingabe- wie auf der Ausgabe-Seite und innerhalb eines Identity Management-Systems anzutreffen. Als Quelle der Identitätsdaten sind vor allem die besonders verlässlichen Personenverzeichnisse für Studierende und Bedienstete in der Universitätsverwaltung zu sehen. Als Ergebnis des Identity Managements können für einige der o. g. Zwecke Verzeichnisse erstellt werden, die jeweils maßgeschneiderte Informationen zur weiteren Nutzung innerhalb von Fachbereichen enthalten, bei denen die direkte Versorgung auf dem Wege des Provisioning nicht praktikabel oder gewünscht ist. Schließlich ist im Identity-Management-System intern selbst ein umfangreiches Verzeichnis enthalten.
- **Meta-Directory-Dienste** dienen dazu, aus verschiedenen Quellen stammende Daten zusammenzuführen, zu synchronisieren und Widersprüche in Informationen, z. B. bei gleichen Namen, aufzulösen.
- **Das Provisioning-System** steuert alle Prozesse, die mit Erzeugung, Modifikation und Entzug von Accounts und Berechtigungen zusammenhängen. Es enthält ein konsolidiertes Verzeichnis (Repository) der Identitätsdaten, die Rollendefinitionen und das Regelwerk, an Hand dessen die Nut-



Struktur des Identity-Management-Systems

zernberechtigungen auf den Zielsystemen bereitgestellt, modifiziert und entzogen werden. Diese Versorgung der Zielsysteme erfolgt mittels zentral gesteuerter Prozesse. Dabei können „Workflows“ definiert werden, die z. B. Benachrichtigungen verschicken oder Zustimmungen einholen. Die Änderungen werden auf den Zielsystemen mit Hilfe von „Agenten“ direkt durchgeführt. Das System enthält eine Benutzerschnittstelle, über die Nutzer ihre Selbstverwaltungs-Funktionen wahrnehmen können, und Administrations-Oberflächen sowohl für zentrale, als auch für dezentrale Teile des Identity-Managements (dezentrale Administration, Delegation). Das Provisioning ist ein bidirektionaler Prozess. Während die Versorgung der Zielsysteme durch das Provisioning-System Teil des täglichen Geschäfts ist, muss umgekehrt gelegentlich eine Inventur durchgeführt werden, bei der die auf dem Zielsystem vorhandenen Accounts mit dem Repository des Provisioning-Systems abgeglichen werden. Dieser Abgleich findet zumindest bei der erstmaligen Aufnahme eines Zielsystems in das Identity Management statt und sollte darüber hinaus gelegentlich wiederholt werden.

Als Bestandteil eines Identity-Management-Konzepts werden Web-Access-Systeme (Portale) vorgesehen,

aus denen die Nutzer unterschiedliche Anwendungen starten können, ohne sich stets erneut anmelden zu müssen (Single Sign-On).

Durch den Einsatz einer Identity-Management-Lösung erwarten wir u. a.:

- Eine Reduktion administrativer Kosten
- deutlich kürzere Reaktionszeiten bei Zustands-Änderungen
- Realisierung der informationellen Selbstbestimmung durch Selbst-Administration an einer einzigen Stelle
- einen Sicherheits-Zuwachs, etwa durch Verwendung verlässlicher Daten oder durch die Vermeidung verwaister Accounts
- einen vollständigen Überblick über alle Berechtigungen (eine Forderung aus dem Datenschutzgesetz) und
- ein zentrales Auditing, wodurch jede Änderung nachvollziehbar ist.

Bevor man in den Genuss dieser Vorteile kommt, ist allerdings ein erheblicher Aufwand zur Einführung des Identity-Management-Systems erforderlich, zum einen wegen der Komplexität des Systems selbst und der Vielfalt und Heterogenität der beteiligten Dienste. Des Weiteren durchzieht es die gesamte Universität mit ihren unterschiedlichen Organisationsformen und Prozessen. Hier und da wird auch eine Anpassung lang etablierter Prozesse erforderlich werden. Schließlich sind datenschutz- und personalrechtliche Belange zu berücksichtigen. Das Identity-Management soll im Rah-



Identity Management – geordneter Zugang zu Ressourcen und Informationen

men des IKM-Service unter tatkräftiger Mitwirkung der IVVen eingeführt werden. Während bisher die Federführung bei der Nutzerverwaltung beim

ZIV lag, soll diese administrative Aufgabe zukünftig in der Hand der Universitätsverwaltung liegen; das ZIV wird bei der technischen Realisierung weiterhin kräftig mithelfen.

Identitäten sind nicht nur zusammen mit Personen bekannt. Auch Sachen, z. B. IV-Server, kann man bekanntlich mit einer Identität versehen und über ähnliche Verfahren, wie sie oben be-

schrieben wurden, die Verteilung von Software auf diesen Servern steuern. Aber das ist ein zweiter Schritt, der zunächst noch nicht angegangen wird.

Dipl.-Inform. R. Mersch

10 Jahre Backup und Archivierung

Fragt man den Status unseres Backup- und Archiv-Servers ab, so erhält man neben vielen anderen auch die folgende Information: *Server Installation DateTime: 18.10.1994 08:18:32.*

Mit anderen Worten: Seit nunmehr 10 Jahren tut dieser Server seinen Dienst. Bereits ein Jahr zuvor wurde das Backup- und Archiv-System teilweise ZIV-intern genutzt. Die breite Palette an unterstützten Plattformen besonders auf der Client-, aber auch auf der Server-Seite, war seinerzeit ein wichtiger Grund für die Auswahl des Systems, das heute unter dem Namen „IBM Tivoli Storage Manager (TSM)“ bekannt ist. Alle Daten unserer Kunden, deren Rechner mit den unterschiedlichsten Betriebssystemen ausgestattet sein mögen, können auf den zentralen Systemen in Sicherheit gebracht werden.

Manches ist im Laufe der 10 Jahre unverändert geblieben: Noch immer erfolgt das Backup im Standardfall nach dem „incremental-forever“-Konzept, bei dem immer nur neue oder veränderte Dateien vom Client zum Server übertragen werden. Dies bedeutet, dass das zu transferierende Datenvolumen sehr viel geringer ist als bei traditionellen Backup-Konzepten, was dieses Produkt in einer Zeit, als die Netze noch nicht so leistungsfähig waren wie heute, für uns damals sehr attraktiv machte. Aber weil die Inanspruchnahme des Systems sehr angewachsen ist, bleibt diese Eigenschaft äußerst wertvoll. Wir sind also auch für die Zukunft bei weiter steigender Nutzung durch die Fachbereiche und die zentralen Einrichtungen gewappnet.

Ein weiterer Vorteil des „incremental-forever“-Konzepts ist seine Robustheit. Auf der Seite des TSM-Clients braucht sich der TSM-Anwender nicht darum zu kümmern, wann die letzte „volle“ Sicherung war. Er muss auch nicht wissen, ob die letzte Sicherung erfolgreich war. Wann immer ein Backup angestoßen wird, geschieht genau das, was erforderlich ist: Alle Dateien, von denen der TSM-Server keine aktuelle Kopie hat, werden zu ihm übertragen.

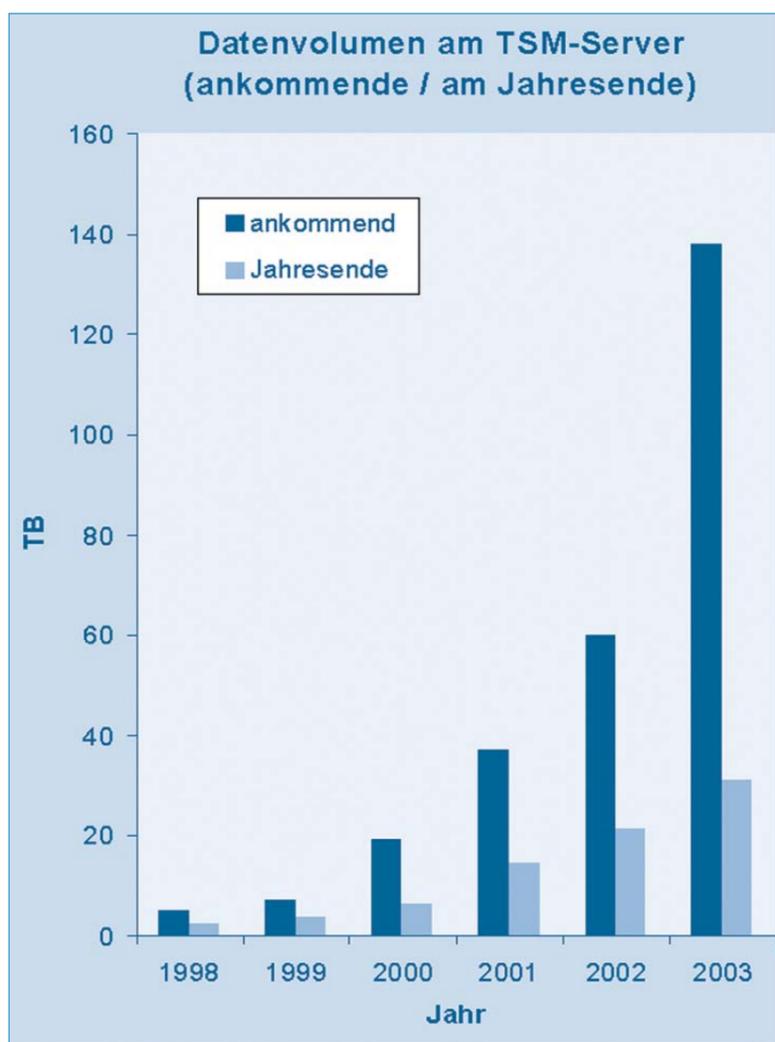
Die Robustheit setzt sich auch auf der Server-Seite fort. Auf einem TSM-Symposium sprach ein Vortragender auch

mir aus der Seele: „Manchmal wache ich nachts mit einem Albtraum auf: Ich träumte, dass unser TSM-Server aufgrund eines Fehlers von mir Daten verloren hat.“ Dass dies bisher nicht geschehen ist (klopf auf Holz ...), ist zumindest teilweise dieser Produkteigenschaft zu verdanken. Auf das Produkt ist also Verlass. Die wachsende Zahl der Nutzer musste bisher nicht

Gebäude wie der erste Backup-Server, aufgestellt sind. Nachdem TSM-Server untereinander und auch über das Internet kommunikationsfähig geworden waren, konnte man Kopien besonders wichtiger Daten (Archiv-Daten, TSM-Datenbank) als Katastrophen-Vorsorge zu anderen TSM-Servern übertragen. Ein derartiger Datenaustausch findet seitdem mit dem TSM-Server in unse-

Derzeit werden unsere TSM-Server von 845 Clients, hinter denen sich in vielen Fällen Anwendungs-Server verbergen, genutzt. Diese Zahl könnte höher sein, wenn wir nicht wegen der vorübergehenden Engpässe im Kapazitäts-Ausbau die Bremse angezogen hätten. Diese Zeiten sind jetzt aber vorbei. Der Ausbau konnte in diesen Wochen weiter vorangebracht werden. Da es für alle Mitglieder unserer Universität letztlich unverzichtbar ist, ihre Daten ordentlich zu sichern, wenn sie nicht größere Schäden riskieren wollen, ist mittlerweile eine Landeslizenz unter Beteiligung unserer Universität bereitgestellt worden, so dass das ZIV die Nutzung des Backup- und Archiv-Dienstes für Rechner in der WWU bis auf weiteres kostenfrei zur Verfügung stellen kann. Kapazitätsmäßig sind wir damit darauf vorbereitet, dass zukünftig die Archivierung elektronischer Daten analog zu den Papier-Akten zur Pflicht werden kann. Die bisherige Nutzung der Archiv-Funktion des TSM zeigt allerdings, dass das Auffinden archivierter Daten nach langer Zeit nicht immer einfach ist. Hier sind geeignete Konzepte zu entwickeln.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Datenvolumens in den TSM-Servern seit 1998. Dargestellt ist jeweils der Umfang der im Laufe des Jahres eingetroffenen Daten und der Umfang der am Jahresende lagernden Daten.



enttäuscht werden; auf ihren eigenen Rechnern verloren gegangene Daten konnten stets ohne großen Aufwand und leicht handhabbar wieder hergestellt werden. Zur Verbesserung der Sicherheit der Daten wurde Anfang 2001 ein zweiter TSM-Server in der Röntgenstraße aufgestellt, der vor allem Backups von Systemen entgegen nimmt, die selbst am Standort Einsteinstraße 60, und damit in demselben

der Universitätsverwaltung und seit 2001 im größeren Stil mit den TSM-Servern der Universitäten Essen und Aachen statt. Damit sind wichtige Daten nicht nur in Münster, sondern vorbeugend auch in den beiden anderen Universitäten gesichert. Dieser Austausch erfolgt natürlich auf Gegenseitigkeit. Es ist dafür gesorgt worden, dass diese ausgelagerten Daten nicht missbraucht werden können.

TSM-Datenvolumen

Was haben die TSM-Nutzer vom recht hohen Aufwand, den unsere Universität für das Backup betreibt? Man kann feststellen, dass von 1998 bis jetzt ca. 19 Mio. Dateien im Umfang von 5,5 TB aus dem Backup wiederhergestellt wurden, nachdem sie auf den eigenen Rechnern verloren gegangen waren. Der individuelle Wert der wiederhergestellten Daten für seinen jeweiligen Besitzer dürfte nur schwer zu ermesen sein. Vermutlich ein Extremfall ist die Doktorandin, die ihre in fortgeschrittenem Zustand befindliche Dissertation mit allen dazu gehörenden Daten auf ihrem PC lagerte, der nicht am Backup teilnahm. Ein Kollege empfahl ihr den

Fortsetzung Seite 32



10 Jahre Backup und Archivierung

Einsatz des TSM und half ihr bei der Installation der Client-Software und Durchführung des ersten Backups. Einen Tag später gab die Festplatte in ihrem PC den Geist auf. Diese TSM-Nutzerin dürfte heiße Anwärtin auf den Titel „Glückspilz des Jahrzehnts“ sein.

Infolge der steigenden Nachfrage wurde der Server, der diesen Dienst erbringt, immer wieder durch leistungsfähigere Hardware ersetzt, und seine Speicher-Peripherie ausgebaut. In all den Jahren unverändert geblieben ist

aber das Herz des Kassettenarchiv-Systems, ein Robotersystem, in dem die Backup- und Archiv-Kopien gelagert werden. Geändert haben sich allerdings die in diesem System zum Einsatz kommenden Magnetband-Laufwerke und Medien: Anfangs musste ein einziges Laufwerk den gesamten Datenverkehr bewerkstelligen; inzwischen betreiben wir 11 Laufwerke. Die Aufzeichnungsmengen pro Laufwerk wurden wie vieles in der IV ständig vergrößert. Anfangs konnten auf einem Laufwerk 800 MB, dann 10 GB,

20 GB und 40 GB durch Verdichtung der Aufzeichnung und Verlängerung der Bänder gespeichert werden. Diese Daten-Volumina sind jeweils netto zu sehen; da alle eingesetzten Laufwerke komprimieren konnten und können, passt(e) entsprechend mehr auf die Magnetbandkassetten. Seit der neuesten Beschaffung können 300 GB auf eine Kassette geschrieben werden (wiederum zzgl. Kompression). Die Zahl der Stellplätze im Robotersystem konnte auf 1.550 erhöht werden. Die

nomielle Gesamtkapazität beträgt jetzt ca. 450 TB.

Die neuen Laufwerke werden nicht mehr über SCSI, sondern über Fibre Channel angebunden. Sie werden Bestandteil eines Storage Area Networks (SAN) sein. Damit wird es ausgewählt, großen TSM-Clients möglich sein, ihre Backups direkt auf ein Band zu schreiben, ohne das LAN zu belasten (LAN-free Backup).

Dipl.-Inform. R. Mersch

Multimedia im ZIV

Bei der Bereitstellung von Internet-Inhalten gewinnt die Art der Darstellung immer mehr an Bedeutung. Einer Universität steht es sicher gut an, die zu vermittelten Inhalte in den Mittelpunkt zu stellen. Substanz muss vorhanden sein, Qualität muss geboten werden. Aber die verwöhnten Sehgewohnheiten der Adressaten der übermittelten Informationen erzeugen auch Druck in Richtung Darstellung. In der Westfälischen Wilhelms-Universität hat man dies erkannt. Das ansprechende Grunddesign der neuen Web-Seiten ist ein deutliches Zeichen.

Diese Einsicht führt zwangsläufig zu der Forderung an jeden Einzelnen, bei der Präsentation seiner Inhalte auch die Darstellung als wichtigen Faktor zu sehen. Nun ist – alle Lesenden sind hiervon natürlich ausgeschlossen – nicht jeder Hochschullehrer ein begnadeter Designer, nicht jeder Dozent ein kreativer Fotograf und nicht jeder Student ein fachkundiger Layouter. Eine kompetente Hilfestellung ist für diese Aufgaben in der Universität dringend erforderlich.

Der IKM-Service (Information, Kommunikation, Medien) hat den Medien-Service als eine seiner natürlichen Aufgaben aufgegriffen und damit begonnen, einige Teile des Gesamtkomplexes zu realisieren. So können sich z. B. Planer eines Web-Auftritts in Layout- und Design-Fragen an die Pressestelle der Universität wenden und werden dort fachkundig beraten und unterstützt. Die technische Aufbereitung multimedialer Daten ist in diesem Zusammenhang als die Bereitstellung der Grundbausteine für eine anspruchsvolle Internet-Darstellung zu sehen. Diesen Teil hat das ZIV als seine Aufgabe übernommen.

Demgemäß wurde in den letzten zwei Jahren eine Infrastruktur für die Nutzung von grundlegenden Multimedia-Komponenten geschaffen. Zum jetzigen Zeitpunkt (Herbst 2004) ruht diese Infrastruktur auf drei miteinander verbundenen Säulen:

- dem Multimedia-Internet-Portal,
- den Multimedia-Räumen und
- dem Multimedia-Praktikum.

Der Schwerpunkt liegt eindeutig auf der Erstellung, Bearbeitung und Darstellung von Bildmaterial. Dies findet seine Berechtigung in der primären Zielsetzung: der Hilfestellung bei der Darstellung von Internet-Seiten. Das mit Abstand am häufigsten genutzte Multimedia-Element in Web-Seiten ist das Bild. Wer den Umgang hiermit beherrscht, hat sich die Grundlage für eine ansprechende Gestaltung seiner Seiten geschaffen. Im Vergleich hierzu decken Filme – so instruktiv sie auch sein können – beim Web-Auftritt eher Spezialaufgaben ab.

Das Multimedia-Portal des ZIV

Unter der Adresse <http://MMimZIV.uni-muenster.de> erreichen Sie das neu aufgebaute Multimedia-Portal des ZIV.

Es dient sowohl bei Arbeiten in den MM-Räumen als auch im MM-Praktikum als zentrale Informationsquelle. Manche Themen sind darüber hinaus so dargestellt, dass sie auch von allgemeinem Interesse sein können.

Über das MM-Portal des ZIV sind

- Artikel zu Themen wie digitale Fotografie, Scannen, Video, Bilder im Internet (Das jeweils aktuelle Praktikumsskript ist hier zu finden.),
- eine Bibliothek mit den Handbüchern aller in den MM-Räumen verfügbaren Geräte und Software-Produkte,
- für das Praktikum und die Arbeiten in den MM-Räumen nützliche Downloads und
- einige wechselnde Sonderseiten (z. B. ZIV in Bildern, MM-Praktikum im WS 2003/2004).

so 4 Arbeitsplätze zur Verfügung. In den Räumen stehen pLANet-Anschlüsse (USB und Twisted Pair) für den Einsatz eigener Notebooks zur Verfügung.

Im Regelbetrieb (außerhalb der reservierten Praktikumszeiten) kann jeder Universitätsangehörige einen MM-Arbeitsplatz für einen halben Tag über ein Web-Formular für sich reservieren (<https://cgi45.uni-muenster.de:8445/exec/ZIV/zivmmp>).



Blick in einem Multimedia-Raum

Die schnelllebige Multimedia-Welt bringt es zwangsläufig mit sich, dass

An jeden der Arbeitsplätze sind jeweils einige bestimmte Geräte angebunden. Im Einzelnen stehen zur Verfügung:

- ein Scanner Epson 3170 mit Blatteinzug für automatisches Scannen von bis zu 30 Seiten,
- ein Dia-Scanner Reflecta DigitDia 3600 zum automatischen Scannen von bis zu 200 Dias in handelsüblichen Magazinen,
- ein Film-Scanner Canon FS 4000US zum Scannen von Dias, Negativen und APS-Filmen in sehr guter Qualität und
- ein Flachbettscanner Epson Perfection 2400 Photo zum Scannen von Papierfotos,
- ein CD-Drucker zum Bedrucken von entsprechend beschichteten CD- bzw. DVD-Rohlingen,
- ein Video-Recorder Panasonic zum Digitalisieren analoger Video-Bänder und deren Umwandlung in Video-DVDs und



Das Multimedia-Portal

folgende Informationen erreichbar:

- Information zu den MM-Räumen und dem MM-Praktikum (Anmeldung, Öffnungszeiten, Regelungen),
- Kurzanleitungen zu Geräten, Programmen, Vorgehensweisen,

die Inhalte dieses Portals einer ständigen Anpassung unterworfen sind.

Die Multimedia-Räume des ZIV

Es gibt im ZIV zwei MM-Räume mit je zwei Rechnern. Insgesamt stehen al-

Multimedia im ZIV

- ein Scanner mit Buchkante zum schonenden und unverzerrten Lesen gebundener Bücher.

Darüber hinaus ist jeder der Arbeitsplätze mit

- zwei Monitoren (einer für die Anleitungen),
- einem Smart-Karten-Lesegerät,
- einem CD/DVD-Brenner,
- einem Lesegerät für die Speicherkarten digitaler Kameras und
- an der Frontseite der Rechner gut zugänglichen Schnittstellen für USB- und FireWire

ausgestattet. Die verwendeten Geräte sind weitgehend in eine farbkalibrierte Umgebung eingebunden. Zumindest in einem Raum sind auch Lampen und Möbel auf Farbkalibrierung hin ausgesucht.

Die erarbeiteten Materialien werden auf den Arbeitsgeräten lokal zwischengespeichert. Am Ende einer Sitzung müssen sie von hier gerettet werden. Sie können auf eine CD bzw. DVD gebrannt oder aber auch auf einen privaten USB-Stick kopiert werden. Natürlich können Sie auch über das Netz auf ein privates Home-Verzeichnis gerettet werden.

Das Multimedia-Praktikum des ZIV

Seit Anfang 2003 wird vom ZIV ein Multimedia-Praktikum abgehalten, zwei Mal als Veranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit, in diesem Semester als Semesterveranstaltung in den MM-Räumen. Hierzu sind einige Sitzungstermine fest für das Praktikum reserviert.

Das Praktikum bietet eine Einführung in die breite Palette der Bildgewinnung und der Bilddarstellung. Die Teilnehmer arbeiten in Gruppen von zwei bis drei Personen zusammen. An jedem Tag wird ein anderes Thema behandelt. Dabei wird der Umgang mit verschiedenen Arten von Scannern und Kameras geübt und praktisch erprobt.

Die geleistete Arbeit und das dabei gesammelte Bildmaterial wird abhängig vom Thema in unterschiedlichen Formen dokumentiert, Foto-CDs und



Studierende im Multimedia-Praktikum

Video-DVDs werden ebenso erzeugt wie Dokumente im PDF- oder Word-Format.

Die das Praktikum vorbereitende Vorlesung ist über das MM-Portal des ZIV für jedermann zu erreichen. Eine zum Druck geeignete PDF-Version ist auch über das Miami-System der ULB unter erhältlich

<http://miami.uni-muenster.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-1105/MMR1.pdf>.

Für den Dozenten entwickelten sich die bisherigen Praktika zu einer rundum erfreulichen Veranstaltung – auch eine so positive Bemerkung muss erlaubt sein. Die Teilnehmer waren hochgradig motiviert, investierten bereitwillig Zeit und Arbeit und entwickelten viel Eigeninitiative bei der Umsetzung von eigenen Ideen. Rein quantitativ war der Fleiß der Teilnehmer beachtlich. Die 13 Teilnehmer des Praktikums vom WS 2003/2004 erzeugten innerhalb einer Woche auf dem zur Verfügung stehenden Server ein Datenvolumen von 40 GByte mit 3.280 Verzeichnissen sowie 27.192 Fotos und Filmen.

Die Ergebnisse wurden neben der Realisierung in Filmen und Fotos auf dem Server zusätzlich in einem persönlichen Praktikumsbuch dokumentiert. Die teilweise sehr aufwändig gestaltete Form dieser Dokumentation ist in Beispielen, die ebenfalls über das MM-Portal zu erreichen sind, auszugsweise veröffentlicht.

Ausblick

Die ineinander verwobene Dreiteilung Internet-Portal für die Information, MM-Räume für die praktische Produktion und MM-Praktikum für die Ausbildung bietet wohl auch für die Zukunft eine tragfähige Basis für die MM-Infrastruktur des ZIV.

Wie jedoch bereits betont, liegt es in der Natur der Sache, dass das junge Gebiet der multimedialen Daten einem

laufenden Wandel unterworfen ist. Kaum ein Gerät, das Sie heute kaufen können, wird in einem Jahr noch auf dem Markt erhältlich sein. Software-Produkte ändern sich langsamer, aber auch hier wird es sinnvolle Änderungen geben. Dem muss insbesondere in personeller Hinsicht Rechnung getragen werden.

Insbesondere wird demnächst im ZIV ein ausleihbares System verfügbar sein, mit dem Lehrveranstaltungen, Tagungsvorträge usw. automatisch aufgezeichnet und als Angebot ins Internet gestellt werden können. Das System besteht aus einer Video-Ausrüstung, einer Tonausrüstung und einem Laptop als Server. Als Software wird das Produkt Lecturnity der Firma imc verwendet. Bei entsprechender Akzeptanz bei Dozenten und Hörern können solche Angebote vervielfältigt werden.

Thematisch würde der MM-Infrastruktur des ZIV eine Erweiterung in Richtung Video und Audio gut anstehen. Darüber hinaus würde eine Erweiterung in Richtung Unterstützung bei künstlerischem Web-Design sicher auf ein breites Interesse innerhalb der Universität stoßen. Im Rahmen von IKM wird sich die ULB diesem Thema zuwenden.

Dipl. Math. H.-W. Kisker
und Dipl. Math. A. Scheffer

Abrechnung von IV-Diensten

Nicht alle Dienste des ZIV dürfen kostenlos an Studierende oder Beschäftigte abgegeben werden. Das ZIV macht aber für die Dienste Einwahl in das Netz der Universität und Nutzung der Drucker gute Angebote.

Einwahlgebühren

Seit dem 01.11.2001 hat das ZIV besonders günstige Konditionen mit der Deutschen Telekom für die Einwahl vom häuslichen Arbeitsplatz zum Rechnernetz der Universität und den Zugang zu den IV-Diensten und zum Internet ausgehandelt (uni@home plus), Die dabei anfallenden Gebühren müssen natürlich abgerechnet werden, diese Abrechnung übernimmt das ZIV in Zusammenarbeit mit Dezernat 6.3 der Universitätsverwaltung, das ein weitgehend automatisches und äußerst kostengünstiges Verfahren zur Verfü-

gung gestellt hat. Nur durch diese Zusammenarbeit von ZIV und Dezernat 6.3 war das Angebot an die Mitglieder der Universität erst möglich. Für die preiswerte Einwahl (derzeit im Citybereich 0,77 Cent/Minute bei sekundengenaue Abrechnung) fallen monatlich zwischen 1.600 und 1.900 Abrechnungsvorgänge an, die sich im ZIV lediglich in einer einzigen Buchung und einer kleinen Anzahl von Reklamationen niederschlagen.

Druckdienste

Abgerechnet werden muss seit dem 01.09.2002 auch die Bezahlung der Verbrauchsmaterialien für die Nutzung von Druckern durch Studierende (Print&Pay). Dabei werden vielfältige Druckvarianten in bezug auf Formate sowie Farb- und Schwarz/Weiß-Drucke angeboten.

Während anfangs nur eine Abrechnung für die Drucke im ZIV erfolgte, ist das Verfahren jetzt auf die Abrechnung von Druckausgaben auch in den IVVen ausgedehnt worden. Die Verwaltung dieser Vorgänge erfolgt weiterhin über das Web. Studierende, die sich für die Bezahlung durch Bank- einzug entschieden haben, können alle Drucker der am Verfahren beteiligten IVVen und des ZIV nutzen. Die Verteilung der Einnahmen auf ZIV bzw. IVVen erfolgt entsprechend den Drucker-Standorten.

Die Ermittlung des Druckvolumens wird für jeden Druckauftrag von den zentralen Drucker-Servern im ZIV durchgeführt, über die auch die verteilten Drucker angeschlossen sind. Die so gesammelten Daten werden dem oben genannten Dezernat der Universitätsverwaltung zugeführt, das dann die –

wie schon beschrieben – Abbuchung von den Bankkonten der Nutzer veranlasst.

Bisher sind neben den Druckern des ZIV auch Drucker der IVVen Naturwissenschaften, Mathematik und Psychologie, Theologien und Sozialwissenschaften sowie der ULB in das Verfahren aufgenommen. Monatlich wird der Druckdienst – abhängig von vorlesungsfreier Zeit oder Vorlesungszeit – von 400 bis 850 Personen in Anspruch genommen. Technische Details findet man zu uni@home plus und zu Print&Pay auf den Web-Seiten des ZIV.

Dipl.-Phys. J. Hölters

Fortsetzung Seite 34

Softwareverteilung – Evolution und Revolution

Vor vierzig (Millionen?) Jahren war die gute alte Welt der Datenverarbeitung dominiert durch die Spezies der Dinosaurier, in Fachkreisen auch Mainframes genannt. Das Angebot an Software war gering, es gab wenig Anwender und der Zugriff auf Programme war klar und eindeutig geregelt. Anwendungssoftware wurde zentral beschafft, an zentraler Stelle von Experten installiert und konnte von den Nutzern über Lochstreifen, Lochkarten und später sogar Terminals an zentralen Rechnern verwendet werden. Diese Arbeitsweise war sehr umständlich und wenig interaktiv.

Irgendwann, einige Jahre später ereignete sich dann aber, von vielen zunächst nicht bemerkt (oder ignoriert), eine Art leiser Meteoriteneinschlag, der nach und nach zum Aussterben der Saurier, Pardon, Mainframes, führte (ganz ausgestorben sind sie zwar nicht, wohl aber in den Hochschulen). Gemeint ist natürlich die Ankunft der PCs. Plötzlich genossen die Anwender ungeahnte Freiheiten und konnten die Fesseln der zentralistischen Rechnerwelt sprengen. Der Preis der Freiheit war aber hoch. Als Erstes wurden die Anwender von der Arbeit mit Anwendungssoftware abgehalten, weil sie sich mit Hardware und Betriebssystemproblemen herumzuschlagen hatten. Erst dann konnte die Installation der Anwendungssoftware beginnen, die jetzt eben auch selbst zu erfolgen hatte. Alle diese Einschränkungen wurden gerne in Kauf genommen, da sich eine Fülle neuer Möglichkeiten bot. Die Aufgaben des Rechenzentrums begannen sich zu wandeln. Es musste nun eine breitere Palette von Software für mehrere Rechnerplattformen (noch waren die Saurier nicht ganz verschwunden) beschafft, dezentral installiert und verteilt werden. Das Softwareangebot war jedoch am Anfang sehr auf spezielle Bereiche, wie z. B. Textverarbeitung, eingeschränkt, während Programme aus dem Bereich des wissenschaftlichen Rechnens nur sehr langsam Fuß fassen konnten. PCs waren aber auch mit die ersten Rechner, die ihr Territorium weit ausdehnten und in einer Art Maschinenwanderung die Nische des privaten Bereichs sehr erfolgreich besiedelten. In freier Wildbahn ist Nahrungsbeschaffung jedoch schwierig bzw. teuer. Mit der Ankunft und Verbreitung der PCs ergaben sich sehr schnell viele Pro-

bleme in der Lizenzierung von Software, und Raubkopieren war zunächst fast ein Kavaliersdelikt.

Evolution verläuft selten nur in einer Spur. Eine weitere Spezies, die den Mainframes zu schaffen machte, waren die Workstations auf Unix-Basis. Besonders beliebt im Bereich des wissenschaftlichen Rechnens, vereinten sie die Vorteile der beiden oben beschriebenen Rechnerwelten. Sie ermöglichten einen leistungsfähigen persönlichen Arbeitsplatz, der auch noch leicht mit anderen geteilt werden konnte, ließen sich aber auch effektiv zentral administrieren. Für diesen Bereich wurde Anfang der neunziger Jahre vom ZIV in Zusammenarbeit mit einigen Fachbereichen ein Konzept zur zentralen Bereitstellung von Anwendungssoftware entwickelt, das auch heute noch im Einsatz ist. Dabei werden alle Produkte für alle unterstützten Architekturen in einem zentralen Dateisystem zur Verfügung gestellt, das sich mit wenigen Handgriffen auf jeder Workstation so montieren lässt, dass es wie ein lokales Verzeichnis erscheint. Das Angebot der in dieser Weise bereitgestellten Software war aber zu jener Zeit speziell auf die Nachfrage im wissenschaftlichen Bereich ausgerichtet, während z. B. Bürokommunikation ein Stiefkind blieb.

Dem unaufhaltsamen Aufstieg der Symbiose PC-Windows, setzte die Unix-Welt eine Zersplitterung in viele Unterarten entgegen. Da man sich in einer großen Universität nicht auf eine Linie einigen konnte, mussten im Bereich der Software fast alle Architekturen unterstützt werden, was aber durch das oben beschriebene Konzept doch leicht realisiert werden konnte, da die Basis der Gemeinsamkeiten hinreichend groß blieb. Langsam begann auch ein zunächst zartes Gewächs kräftig zu wuchern: Linux. Hierfür waren sicherlich zwei Gründe ausschlaggebend. Erstens der Gedanke der freien Softwareentwicklung und zweitens die Möglichkeit, Unix auch auf preiswerter PC-Hardware zur Verfügung zu haben. Und wieder kam es zu einem Artensterben. Die eine Zeit lang so beliebten Unix-Workstations der arrivierten Hersteller verschwanden in den Hochschulen fast völlig von den Schreibtischen der Anwender, als Server spielen sie aber immer noch eine bedeutende Rolle, obwohl auch hier der Zahn der Zeit in Form von

Linux nagt. In Bezug auf Anwendungssoftware wäre Linux eigentlich nur eine weitere zu unterstützende Plattform gewesen, aber da dieses System seine Karriere im Wesentlichen als persönlicher Arbeitsplatz begann, wird es auch so betrieben, d. h. Anwendungssoftware wird in der Regel lokal installiert. Dies hängt natürlich auch mit dem breiten Angebot an freier Software zusammen, das heute zusammen mit den Linux-Distributionen ausgeliefert wird.

Freie Software ist ein weiterer wichtiger Aspekt der Geschichte. So schön dieses Konzept für den Endanwender auch ist, für die Bereitstellung der Software stellte sie doch eher eine Art Unkraut dar, deren Wildwuchs und Fülle nicht zu beherrschen war und ist. Dies hat die zentrale Bereitstellung von Software doch stark beeinträchtigt, da es keinen Sinn machte, die ganze Bandbreite von Software zentral zu installieren. Hier sind die Anwender selbst gefragt und müssen entscheiden, was sie in ihrem Softwaregarten anbauen. Inzwischen ist auch die freie Software kultivierter und leichter zu pflegen, aber ohne hochgezüchtete Spezies (kommerzielle Software) kommt man auch heute, insbesondere im wissenschaftlichen Bereich nicht aus. Manchmal müssen diese Kreaturen von ihren Haltern an die Kette gelegt werden oder, anders ausgedrückt, ihre Verwendung muss überwacht werden. Der Betrieb der dafür nötigen Lizenzmanager ist immer eine zentrale Aufgabe.

Während also in den Anfängen der Windows-Welt zentrale Softwarebereitstellung gar nicht möglich war, ist die lokale Installation heute eine wesentliche Säule in der Bereitstellung von Software auch in der Unix-Welt. Viele Gründe, die früher gegen eine lokale Installation sprachen, sind nämlich jetzt irrelevant. Die Bestien sind gezähmt, d. h. Software lässt sich heute von jedem Anwender mit wenigen Mausklicks installieren, und sie haben mehr Platz sich auszutoben, d. h. Plattenplatz steht in fast beliebiger Größe für wenig Geld zur Verfügung, und wenn er knapp wird, dann liegt es nicht an der Anwendungssoftware, sondern eher an multimedialen Daten. Aber gewisse Nachteile bleiben doch. Deshalb versucht man auch in der Windows-Welt Software zentral bereitzustellen, was aber immer noch etwas

mühsam ist. Manchmal werden dabei auch Fossilien wieder ausgegraben. Das gute alte Terminal feiert sein Comeback auf dem gleichnamigen Server.

Wie stellt sich die Situation also heute dar? Nun - die Saurier sind ausgestorben, aber sonst hat die Evolution einen regelrechten Dschungel beschert, in dem sich unterschiedliche Rechnerarchitekturen, freie und kommerzielle Software, zentrale und lokale Installationen, und die verschiedensten Lizenzbedingungen tummeln und eifrig ums Überleben kämpfen.

Aber das ZIV beherrscht die Artenvielfalt, indem es einfach alle Variationen unterstützt. Software wird im zentralen Dateisystem des ZIV installiert oder zur Installation bereitgehalten. Von dort kann sie entweder von einzelnen Anwendern für ihre lokale Installation oder z. B. von einer IVV zur zentralen Installation in Fachbereichen oder Instituten abgeholt werden. Software wird natürlich auch über das Internet verteilt und manchmal ist es auch heute noch nötig CDs zu verteilen. Das ZIV betreibt Lizenzmanager für überwachte Programme. Die Bereitstellung von Software ist jedoch nicht nur eine datenverarbeitungsorientierte Aufgabe, sondern enthält immer auch eine ökonomische und rechtliche Komponente. So ist das ZIV ständig damit beschäftigt, für vorhandene und zukünftige Produkte Lizenzen kostengünstig zu erwerben bzw. zu verlängern und die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Nutzung erträglich zu gestalten. Dabei wird mit den Fachbereichen innerhalb der Universität eng zusammengearbeitet, aber auch Kooperationen mit anderen Hochschulen im Lande sind an der Tagesordnung.

Wie könnte die Zukunft aussehen? Verteilung und Installation von Software gibt es nicht mehr. Der Anwender ruft sie einfach irgendwo im Netz auf und die Abrechnung erfolgt sekundengenau über elektronisches Geld oder die Nutzung ist bereits „prepaid“ (natürlich vom ZIV). Im Prinzip stehen die technischen und rechtlichen Möglichkeiten dafür schon bereit. Nun, Zukunftsprognosen im Bereich der Datenverarbeitung zu stellen, ist eine riskante Expedition in den Dschungel der Softwaregewächse. Bis also solche Konzepte Realität werden, fließt noch viel Literatur den Amazon hinunter.

Dr. B. Süselbeck

perMail

Man sagt, Universitäten und damit Universitätsrechenzentren sollten keine Software entwickeln. Sie sollten die Finger davon lassen, weil sie dies nicht wirtschaftlich machen

und den Betrieb nicht dauerhaft sichern könnten. Im ZIV fragen wir uns: Wer ist „man“? Wir sind nämlich überzeugt, dass diese Behauptung in der Allgemeinheit falsch ist. Vielleicht

denkt „man“ gelegentlich neu über seine Meinung nach, insbesondere dann, wenn die wirtschaftliche Lage in unserem Lande schwieriger werden sollte. Andere Länder haben in Universitäten

sehr wohl „Software-Schmieden“ eingerichtet. In unseren Universitäten verlernen die Studierenden allmählich, wie man Software entwickelt. Do it yourself kommt aus der Mode. Dies ist



perMail

sicher ein sehr unguter Trend; Kompetenz lässt sich nicht käuflich erwerben.

Wir haben im ZIV durch gut durchdachte Entwicklungen wiederholt das Gegenteil bewiesen. Wir erkennen Anwendungs-Lücken manchmal recht früh, wenn kommerzielle oder freie Produkte dafür (noch) nicht verfügbar oder ungeeignet sind. Ein Beispiel dafür war das um 1990 entwickelte Campus-Informationssystem „Inform“ – es lief auf unterschiedlichen Großrechner-Systemen (VM/CMS, MVS, ...) genauso wie auf damaligen Arbeitsgruppensystemen (AIX, Solaris, ...) und Arbeitsplatzsystemen (DOS, OS/2, Windows 3.1, Atari ST, ...) und war damals erheblich leistungsfähiger als das zu diesem Zeitpunkt noch in den Windeln liegende und den Goldgräber-Charme von BTX[1] versprühende World Wide Web. Erst etliche Jahre später hatte sich das World Wide Web dann so weit entwickelt, dass es Inform nahtlos ablösen konnte, und noch einige weitere Jahre lang diente Inform einigen Einrichtungen der Universität als Autorensystem für WWW-Seiten.

Aktuell spielt die Eigenentwicklung perMail eine mindestens genauso bedeutende Rolle, nicht nur in der Universität Münster, sondern auch in etlichen weiteren Hochschulen.

Etwa im Jahre 2000 wurde deutlich, dass die bis dahin verfügbaren Mail-Software-Produkte oft eine Reihe von Mängeln hatten. Mal waren sie nicht bequem zu handhaben, ein anderes Mal boten sie im Zusammenspiel mit Mail-Servern (wie POP3 oder IMAP) nur eingeschränkte und mangelhafte Möglichkeiten. Daher entschloss sich das ZIV zur Eigenentwicklung des WWW-basierenden E-Mail-Programms perMail. Dieses Mail-Programm zählt in Münster inzwischen über 26.000 Nutzer; 22.000 Nutzer kommen noch einmal bei den perMail-Installationen in verschiedenen anderen Universitäten und Fachhochschulen hinzu.

Inzwischen kann man folgende Eigenschaften vermelden: Mit perMail kann man seine E-Mail von überall in der Welt bearbeiten und in zentral gelagerten Ordnern, die nach eigener Wahl eingerichtet werden können, verwalten. Alle gängigen auch in anderen Mail-Programmen zu findenden Funktionen sind vorhanden. Abwechselnder Zugriff auf die eigenen Ordner sowohl mit perMail als auch mit IMAP, POP3 oder Unix-Mailprogrammen wie Elm, Pine oder Mutt sind möglich.

Der Zugang zu perMail erfüllt alle wesentlichen Sicherheitsforderungen: Passwörter und alles andere werden zwischen dem Nutzer und dem perMail-Server verschlüsselt übertragen. Frames, Cookies, Java, VBScript und ActiveX werden überhaupt nicht ver-

wendet, auf JavaScript kann verzichtet werden; der eigene Rechner kann also auf der höchsten Sicherheitsstufe betrieben werden. Intern wird ein hochsicheres Sitzungs-Ticket beschränkter Lebensdauer verwendet: Selbst wenn der Rechner ohne Beendigung der Sitzung verlassen wird, verliert das Ticket nach einigen Stunden seine Gültigkeit, und perMail verlangt eine erneute Anmeldung. Andererseits garantiert das Ticket eine derart sichere Wiedererkennung, dass durchaus während einer perMail-Sitzung die Internetverbindung unterbrochen und sogar der Provider gewechselt werden kann. Selbst in seriösen Internet-Cafés kann perMail eingesetzt werden: perMail teilt dem Arbeitsplatzrechner mit, dass angezeigte Seiten nicht gespeichert werden sollen. Der nächste Nutzer des eigenen Platzes kann also nicht auf die vorher dargestellten Seiten zugreifen.

Mit perMail lassen sich E-Mails besonders einfach verschlüsseln und elektronisch unterschreiben. Es integriert nahtlos die freie Software Pretty Good Privacy (PGP) und Gnu Privacy Guard (GnuPG)[2] und führt bei der Schlüsselerzeugung automatisch alle notwendigen Schritte durch, damit Sie mit einem Mausklick Ihre E-Mails vor Unbefugten schützen können. perMail bietet Ihnen aber auch umfangreiche Möglichkeiten, eigene Einstellungen vorzunehmen, insbesondere eine komplette Schlüsselverwaltung.

Auch ein leistungsfähiger Virenschutz ist eingebaut. Selbst wenn ein neues Virus zu Beginn einer Epidemie noch durch die Filter in den zentralen Mailservern durchrutschen sollte: Beim Download von Anlagen sucht perMail erneut nach Viren, so dass Sie optimal geschützt sind. Sogar beim Schreiben von E-Mails werden Ihre Anlagen auf Viren überprüft.

Da einige Versender in ihren E-Mails statt des einfachen Textformates das HTML-Format verwenden, das leider große Gefahren birgt, weil mit HTML-Elementen, die Tätigkeiten des Empfängers überwacht oder andere Dinge manipuliert werden können, wurde ein HTML-Konverter in perMail eingebaut, der nur garantiert ungefährliche HTML-Elemente durchlässt.

Im Kampf gegen die Fluten unerwünschter Werbe-E-Mails lassen sich sowohl die Spam-Markierungen der zentralen Mail-Server als auch die Ergebnisse der in perMail integrierten lernfähigen Spam-Erkennung zum Aussortieren unerwünschter Werbung verwenden; die einstellbaren Wegsortierregeln erlauben aber auch, weit komplexere Verwaltungsaufgaben mit einem Mausklick zu erledigen.

Natürlich gibt es ein Adressbuch, dass man komfortabel pflegen und nutzen kann. Mit perMail kann man die Adressbücher vieler gängiger E-Mail-

Programme lesen und deren Inhalte übernehmen und auch einfach Adressen aus E-Mails ins Adressbuch übertragen.

Bis zu zehn Anhänge kann man mit jedem WWW-Programm seiner Mail anfügen, bei entsprechender Unterstützung der WWW-Programme ist die Anzahl unbeschränkt. Sehr große Mail-Anhänge, die von üblichen Providern nicht mehr weitergeleitet werden, um Überläufe in den Servern zu vermeiden, werden automatisch unter einer geheimen Web-Adresse abgelegt, die dann nur dem Empfänger anstelle des Anhangs mitgeteilt wird und die auf den üblichen Web-Wegen abgerufen werden kann.

Die E-Mail-Server sind natürlich in das Backup-System des ZIV eingebunden, so dass verloren gegangene Mails noch gerettet werden können, wenn sie zum Zeitpunkt einer Datensicherung im Postfach oder in einem Ordner des Nutzers lagen. Es kostet den perMail-Nutzer nur einen Mausklick, um alle noch vorhandenen E-Mails aus allen Sicherungskopien zurückzuholen, ohne dass es der Mitwirkung eines ZIV-Mitarbeiters bedarf.

Wesentliche Stärken zeigt perMail auch im internationalen Mailverkehr. Neben dem umfassenden Unicode-Zeichensatz kennt perMail auch fast alle üblichen Zeichensätze, so dass auch E-Mails in den meisten nah- oder fernöstlichen Schriften problemlos dargestellt werden können. Das gilt selbst dann, wenn der Rechner des Nutzers die Zeichen gar nicht kennt, denn auf Wunsch stellt perMail den Mail-Inhalt als Grafik dar, wobei dank der freien UCS-Fonts[3] über 30.000 verschiedene Schriftzeichen dargestellt werden können. Einer der nächsten Entwicklungsschritte wird auch das Schreiben solcher E-Mails ermöglichen.

Textbausteine, Fußzeilen, Ordnerhierarchien, Weiterleiten oder Nachsenden auch mehrerer E-Mails gleichzeitig, Löschen von Anlagen aus E-Mails, Extrahieren eingebetteter E-Mails, Aufbewahren eines E-Mail-Entwurfs u. v. a. m. sind für perMail Selbstverständlichkeiten;

sogar eine Absatzformatierung beim Schreiben von E-Mails und eine Vorschau für solche Dateitypen, welche zumindest Textfragmente im ASCII-Format enthalten, wie es z. B. bei den meisten DOC-Dateien von Microsoft Word der Fall ist, sind vorhanden.

Auch durch seine Geschwindigkeit weiß perMail zu glänzen, wobei es sich wohltuend von den Angeboten vieler Massenprovider abhebt. Einerseits kann der Nutzer selbst durch geschicktes Ausnutzen angebotener Abkürzungen und paralleles Arbeiten in mehreren Fenstern die Anzahl der zeitintensiven Serverkontakte minimieren; andererseits wurde die Software in einer

schnellen und trotzdem portablen Compilersprache geschrieben, nämlich in „C“. Ein besonderer Codierstil vermeidet von vornherein die meisten für diese Sprache typischen Programmierfehler. Und wenn tatsächlich doch mal ein Fehler auftreten sollte: Der Autor sitzt im ZIV; Wartezeiten durch das Einschalten eines Hersteller-Supports entfallen.

Wenn man weiß, dass perMail für unterschiedlich erfahrene Nutzer einstellbar ist, damit die Anfänger-Probleme leichter zu bewältigen sind, so erkennt man auch darin mögliche Gründe für die große Verbreitung der Software. Alle Funktionen werden in der zweisprachigen Online-Hilfe von perMail beschrieben. Zusammen mit etlichen einleitenden Artikeln kann diese auch über <http://www.permail.uni-muenster.de> abgerufen werden.

Mit der Produktentwicklung und seinem erfolgreichen Produktionsbetrieb wurde gezeigt, dass „man“ doch besser umdenken sollte: Die Zukunft liegt in einem gut überlegten Nebeneinander gekaufter Software mit gezielten Eigenentwicklungen und in einer immer intensiveren Zusammenarbeit der Hochschulen. Kompetenz im eigenen Hause ist unverzichtbar. Übrigens wird diese Art der Programmierung in der Fachwelt als „Extreme Programming“ bezeichnet [4]. Dabei werden kleine und mittlere Projekte mit wenigen Mitarbeitern mit möglichst geringem Aufwand und hoher Qualität durchgeführt. Man kann damit schnell auf wechselnde Anforderungen reagieren.

[1] Das BTX-System (Bildschirmtext) der Deutschen Bundespost stellte Textseiten auf Fernschreibern dar. Die Navigation erfolgte über das Wählen von Ziffern auf dem Telefonapparat.

[2] GnuPG, <http://www.gnupg.org/>, ist ein freier Nachfolger von PGP, <http://www.pgp.com/>, das von Phil Zimmermann, <http://www.philzimmermann.com/>, entwickelt wurde, einem Pionier in Sachen Bürgerrechte und Privatsphäre im Internet.

[3] UCS-Fonts von Markus Kuhn, University of Cambridge: <http://www.cl.cam.ac.uk/~mgk25/ucs-fonts.html>

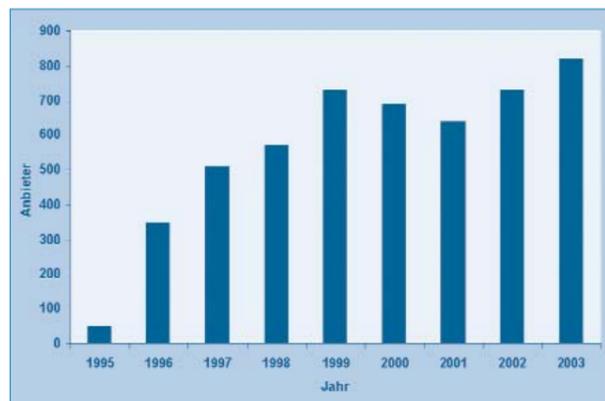
[4] Herbert Kuchen, Prozessmodelle für die Software-Entwicklung, European Research Center for Information Systems, Münster, Oktober 2004.

Dipl.-Phys. R. Persk

Fortsetzung Seite 36

Zum Internet-Auftritt unserer Universität

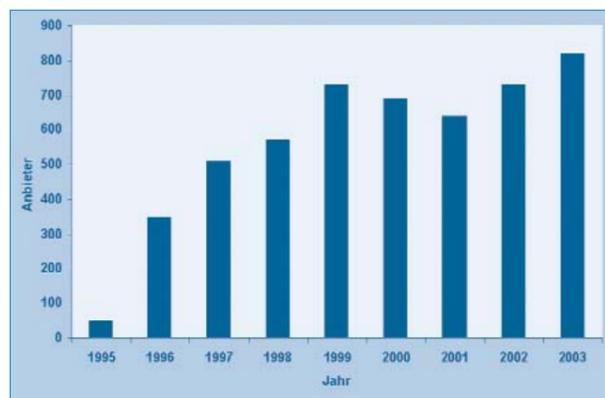
IV-Anwendungen gibt es in unserer Universität in unübersehbarer Anzahl und Vielfalt, in der Regel sind sie fachspezifisch. Es gibt aber auch diverse Applikationen, die fachübergreifend eingesetzt werden. In diesen Fällen kann sich das ZIV am Rande fördernd einbringen. Dies soll hier bei-



Anzahl der Web-Anbieter

spielhaft an Hand der Einführung der Content-Management-Software (Hersteller Imperia) zur Erleichterung des Internet-Auftritts der Universität beschrieben werden.

Die Web-Seiten sind für alle Studierenden und Bediensteten der WWU und in anderen Universitäten, aber



Anzahl der Web-Zugriffe pro Monat

auch für Schüler als zukünftige Studierende, für Lehrer sowie für Bürger im Lande, ein äußerst wichtiges Instrument zur Bereitstellung bzw. zum Abruf von Informationen. Seine Bedeutung sieht man an der Entwicklung der Anzahl der Anbieter in der Universität Münster (ca. 1.080 Personen) und der Anzahl der Zugriffe pro Monat (ca. 43 Millionen). Man erkennt sie nicht zuletzt an der Anzahl der angebotenen Dateien (ca. 640.000 mit einem Volumen von 31 GB).

Der Web-Auftritt war bis vor einem knappen Jahr eher unkoordiniert gewachsen. Das Erscheinungsbild der Universität war dadurch extrem ver-

worren. Für diejenigen, der nach Informationen suchen wollte, war dies äußerst aufwändig, da er sich von Seite zu Seite unter großem Zeitaufwand neu orientieren musste, die verwendeten Begriffe waren uneinheitlich, die Anordnung der Informationen zufällig entstanden. Das Layout der Seiten war

keineswegs attraktiv. Da zur Erstellung der Seiten viel Arbeitszeit, nämlich die von 1.080 Personen, aufgewendet wurde, entschloss sich das Rektorat zur Einführung des Content-Management-Systems (CMS), mit dem der Erstellungsaufwand reduziert werden kann.

Das Institut für Wirtschaftsinformatik wurde mit der Auswahl beauftragt. Das Ergebnis wurde mit den IVVen, dem ZIV und weiteren Universitäten aus NRW abgestimmt. Gleichzeitig beauftragte das Rektorat die Pressestelle mit der Neugestaltung der Seiten. Der Wunsch zu einer Vereinheitlichung des Auftritts wurde erreicht, nachdem das ZIV die bisherigen Seiten analysiert hatte.

Danach ergab sich relativ leicht ein gemeinsames Auftrittschema für alle Fachbereiche und Institute. Dieses Schema wurde von einer Arbeitsgruppe aus Pressestelle und IVVen verfeinert und verabschiedet. Der neue Auftritt entwickelt sich nun sehr attraktiv und fördert gleichzeitig auch ein wenig die Corporate Identity. Alle Internet-Seiten, die über das CMS veröffentlicht werden, entsprechen nun den neuen Gestaltungsrichtlinien der WWU; die Pressestelle hat sich um die Einhaltung dieser Richtlinien bereits verdient gemacht.

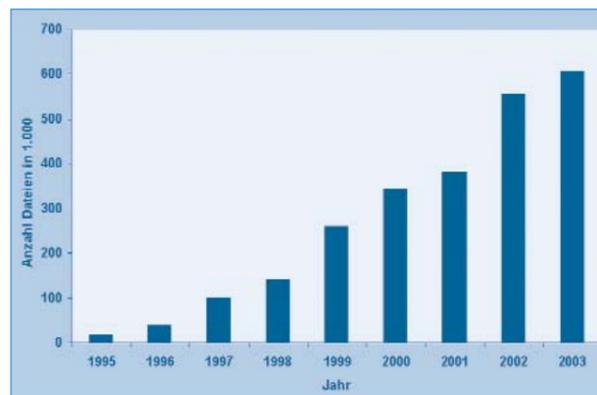
Die CMS-Software wurde vom ZIV unter Beteiligung der Interessierten an die Anforderungen der WWU unter größerem Aufwand angepasst und eingeführt. Ein großer Teil der Entwicklungsarbeit, die zunächst vom Institut

für Wirtschaftsinformatik begonnen und dann vom ZIV weitergeführt wurde, floss dazu in die automatische Erzeugung von Navigationselementen ein. Die Eingabe der Seiteninhalte wurde den üblichen Textverarbeitungssystemen angeglichen und dadurch schnell erlernbar gemacht. Die für Redakteure (also die Textanbieter) schon einfach zu bedienende

Oberfläche wurde durch spezielle Zusätze an die besonderen Bedürfnisse angepasst und weiter vereinfacht. Durch die Kopplung der bestehenden Benutzerdatenbank mit derjenigen der CMS-Software können zur Verwaltung der Software-Benutzer die in der Universität bereits üblichen Verfahren verwendet werden. Die Gestaltungsrichtlinien der WWU wurden so umgesetzt, dass jeder Einrichtung der Universität umfangreiche Einstellmöglichkeiten zur Verfügung stehen, die genügend Raum für eigene Akzente im Rahmen des gemeinsamen Web-Auftritts einräumen.

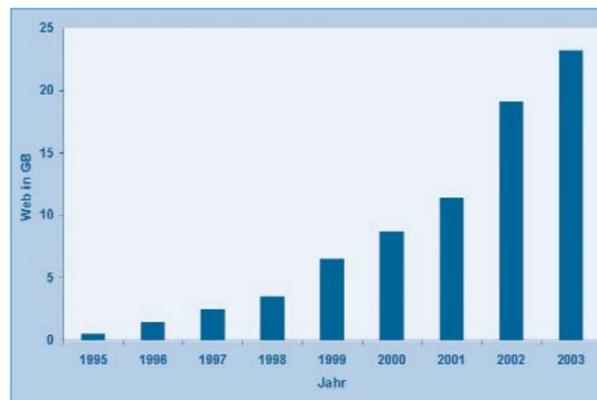
Auf Grund der heterogenen Organisationsstruktur und der vielfältigen Anforderungen aus allen Bereichen der Universität war, wie schon gesagt, der Aufwand nicht unerheblich. Doch die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass sich dieser Aufwand gelohnt hat, da nun ein universitätsweites und zentral gepflegtes CMS zur Verfügung steht, das von allen Einrichtungen der Universität ohne großen Schulungsaufwand genutzt werden kann; denn der einzelne „Informationsanbieter“ braucht sich weder um die Pflege, Wartung und Bereitstellung eines solchen Systems noch um die Implementierung des Layouts oder um die Kodierung seiner Texte in HTML zu kümmern. Die zukünftige Arbeit des ZIV wird sich noch auf die automatische Generierung von Übersichtsseiten und die Bereitstellung von personalisierten Web-Sei-

ten, auf denen sich z. B. jeder Student die speziell ihn interessierenden Seiten und Verweise selbst zusammenstellen



Anzahl der Web-Dateien in 1.000 Stück

kann, konzentrieren. Zur Zeit arbeiten ca. 50 Einrichtungen mit dem neuen CMS und laufend kommen neue Interessenten hinzu.



Umfang der Web-Dateien in GigaBytes

Es konnte mit der Einführung des CMS gezeigt werden, dass unsere Universität große und alle Einrichtungen berührende Anwendungen erfolgreich in Angriff nehmen kann. Die Last der Informationsbereitsteller wird deutlich abnehmen können, viele Web-Seiten werden sich schon in den Sekretariaten erfassen lassen. Die Personen, die in der Universität nach Informationen suchen, werden die Erleichterungen dankbar registrieren. Dies heißt nicht, dass nunmehr alle Arbeiten erledigt und alle Möglichkeiten ausgeschöpft sind. Im Rahmen des IKM-Service werden die daran Beteiligten das Informationsmanagement deutlich weiter entwickeln. Auch dazu ist die Unterstützung der Gremien und des Rektorats gesichert.

Dipl.-Math. W. Kaspar

Publizieren im Internet

Neben den traditionellen Medien Buch, Zeitschrift, Presse, Rundfunk und Fernsehen wird das Internet zur Darstellung von Inhalten in Wort, Bild und Ton genutzt. In diesem Artikel soll ein kurzer Einblick gegeben werden in die Entwicklung des Internets als Publikationsmedium, und was das das ZIV unternommen hat, um die Anwender bei der Publikation im Internet zu unterstützen.

Seit der Zeit der ersten Verbindungen im Jahre 1969 in den USA (damals noch unter der Bezeichnung ARPANET) ist das Internet ständig gewachsen. Was zuerst dem Datenaustausch zwischen Forschern diente, ist heute einer breiten Öffentlichkeit zugänglich und für die moderne Wissenschaft unverzichtbar.

Eine Komponente des Internet ist das „World Wide Web“ (WWW), das wesentlich zu der heutigen Verbreitung des Internet beigetragen hat. Während das Internet in den USA entwickelt wurde, ist das Web ein europäisches Kind, entstanden 1991 in den Laboratorien des Forschungszentrums CERN in der Schweiz.

Die „Hypertext Markup Language“ (HTML), die lingua franca des Web, basiert auf Entwicklungen, die etwa zu der gleichen Zeit begannen, als die erste Internetverbindung hergestellt wurde. Es ging um die automatisierte Textverarbeitung und hatte nichts mit dem Internet zu tun. Es ging darum, die Strukturen von Texten zu beschreiben. Ziel war es, die Texte so zu erfassen, dass sie – einmal erfasst – in verschiedenen Systemen dargestellt und verarbeitet werden konnten. Diese Bemühungen, die um 1970 bei der Firma IBM mit der „Generalized Markup Language“ (GML) begannen, führten 1986 zum ISO-Standard „Standard Generalized Markup Language“ (SGML). Die HTML ist eine Anwendung der SGML im strengen Sinne des Standards.

Damit das weltweite Geflecht aus Texten, Bildern, Tönen und sonstigen Objekten Wirklichkeit werden konnte, musste aus einem einfachen Text ein Hypertext werden. Es mussten Querverweise auf ferne Objekte im Netz ermöglicht werden. Zu diesem Zweck wurden seit 1991 Schemata entwickelt, mit denen Übertragungsvorschriften, Rechner, Verzeichnisse und Dateien bezeichnet werden können.

Schon sehr frühe Versionen der HTML ermöglichten die Kommunika-

tion mit Anwendungen über Formulare. Später kamen dynamische Bestandteile hinzu. Webseiten wurden zu kleinen Programmen, die auf dem Arbeitsplatzrechner ausgeführt werden und mit dem Anwender kommunizieren können.

Neben der SGML hat in den letzten Jahren eine vereinfachte Version, die „Extensible Markup Language“ (XML) immer mehr Bedeutung gewonnen. Die neuesten Versionen der HTML werden nicht mehr auf der Basis der SGML, sondern auf der Basis der XML definiert und heißen daher XHTML.

Das ZIV bietet seit 1998 Lehrveranstaltungen zum Thema „Publizieren im Internet“ an, die in die Geheimnisse der HTML und neuerdings auch der XML und XHTML einführen. Bei diesen Veranstaltungen wurden regelmäßig folgende Themen behandelt: Textgestaltung, Hypertext, Seitengestaltung und Tabellen, CSS¹, Bilder, Animation, Multimedia, Rahmen (frames), Werkzeuge, Webserver, CGI², interaktive HTML, JavaScript, dynamische HTML, XML, XHTML.

Die Teilnehmer dieser Lehrveranstaltungen werden in die Lage versetzt, Webseiten mittels der HTML oder XML individuell zu gestalten. Das ist allerdings recht aufwändig. Um einer großen Zahl von Anbietern die Möglichkeit zu geben, Dokumente im Web zu veröffentlichen, mussten andere Wege beschritten werden. Seit 1995 werden Web Content Management Systeme (WCMS, CMS) entwickelt, die den Anbieter von Inhalten im Web dabei unterstützen, Webseiten zu erzeugen und Inhalte zu verwalten. Die meisten dieser Systeme werden als kommerzielle Produkte angeboten, aber es gibt auch Systeme, die wie die HTML öffentlich zur Verfügung stehen.

Die WWU hat sich in Abstimmung mit anderen Universitäten in NRW für das kommerzielle Produkt Imperia entschieden. Gleichzeitig wurde der Webauftritt der Universität professionell gestaltet und es wurden Richtlinien für eine einheitliche Struktur der Webseiten der Universität erarbeitet.

Die Umsetzung des neuen Webauftritts und der Richtlinien für eine einheitliche Struktur wurde sorgfältig vorbereitet. Es waren umfangreiche Erweiterungen an dem System zu programmieren, um es an die heterogene Struktur der Universität anzupassen und die gewünschte Funktionalität zu erreichen.

Imperia läuft auf Servern unter dem freien Betriebssystem GNU/Linux. Die in der Programmiersprache Perl geschriebenen Programme des Content-Management-Systems stehen als Quelltexte zur Verfügung. Nur so war es möglich, die erforderlichen Anpassungen und Erweiterungen vorzunehmen.

Die Inhalte, die von einem CMS verwaltet werden müssen, sind – neben den Webseiten selbst – die Komponenten, aus denen die Webseiten bestehen oder auf die verwiesen wird: Textbestandteile mit ihren unterschiedlichen Eigenschaften, Grafiken, Audio-, Video- und PDF-Dateien, Beschreibungen der Darstellung (CSS), Skript-Dateien usw.

Unter Verwaltung verstehen wir nicht nur die sichere Aufbewahrung, sondern auch Hilfen bei der Strukturierung sowohl der einzelnen Webseite als auch der Gesamtveröffentlichung. Der Zugriff muss geregelt und die Arbeitsabläufe müssen geplant werden. Wichtig ist auch die Protokollierung der Arbeitsvorgänge, die Steuerung der Veröffentlichung, die Archivierung unterschiedlicher Versionen und schließlich die Löschung der unterschiedlichen Bestandteile und der Dokumente.

Ganz wichtig ist eine Unterstützung bei der Erfassung der Inhalte. Es sollte keine aufwändige Schulung notwendig sein.

Bei Imperia werden die Inhalte über Web-Formulare erfasst. Kenntnisse der HTML sind in der Regel nicht erforderlich. Andererseits ist die Software flexibel genug, um in speziellen Fällen auch die Eingabe von HTML-Texten zuzulassen.

Die von dem Programmsystem angebotenen Möglichkeiten der Erfassung wurden erweitert um Elemente, die auf verbreitete Kenntnisse gängiger Textverarbeitungssysteme aufbauen. Das wurde über JavaScript-Programme erreicht, die öffentlich zur Verfügung stehen, und die im ZIV an die gegebene Umgebung angepasst wurden.

Die Struktur der Gesamtveröffentlichung ist eng verbunden mit der Struktur der Universität. Diese Struktur wird in Imperia abgebildet auf Rubriken. Die Rubriken haben eine Baumstruktur mit Hauptrubrik (Stamm) und Unter rubriken (Äste). Die Dokumente sind dann gleichsam die Blätter des Baumes. Jeder Einrichtung der Universität kann eine Hauptrubrik zugeordnet werden, die sie selbständig verwaltet.

Die Rubrikstruktur kann als Grundlage der Navigation in den Dokumen-

ten dienen. Am oberen Rand einer Webseite erscheint nach der von der Universität beschlossenen Richtlinie die Hauptnavigation, am linken Rand die Seitennavigation. Die Navigations-elemente werden über ein im ZIV entwickeltes Programm automatisch erzeugt. In der Seitennavigation können zur Zeit bis zu zwei Ebenen dargestellt werden. Die Reihenfolge der Navigationseinträge kann auf einfache Weise verändert werden, und es kann bestimmt werden, welche Dokumente in die Navigation aufgenommen werden sollen.

Die Erzeugung einer Webseite wird über eine Vorlage (Template) gesteuert. Die Vorlagen werden in einem zentralen Verzeichnis aufbewahrt. Es wäre für eine so heterogene Organisation wie die Universität ungünstig, für alle Beteiligten unterschiedliche Vorlagen zentral zu verwalten. Aus diesem Grunde haben wir uns bemüht, mit möglichst wenigen Vorlagen alle denkbaren Fälle abzudecken. Um das zu erreichen, wurde Imperia erweitert. Die nötige Flexibilität wird über ein System von Parametern erreicht, die den Rubriken zugeordnet werden können. Auf diese Weise kann jede Einrichtung bestimmen, wie ihre Webseiten im Rahmen der gemeinsamen Struktur gestaltet werden. So wie ihre Hauptrubrik verwaltet jede Einrichtung ihre Rubrikparameter selbständig.

Mit dem Einsatz eines professionellen CMS kann jeder Anbieter anspruchsvolle Webseiten gestalten, ohne sich mit der komplexen HTML in allen Einzelheiten auseinandersetzen zu müssen. Dennoch können alle Beteiligten selbständig über den Inhalt und die Form ihrer Webseiten im Rahmen einer gemeinsamen Struktur bestimmen.

Dipl.-Math. B. Neukäter

¹ CSS = Cascading Stylesheets, eine HTML-Ergänzungssprache, mit der man HTML-Elemente exakt formatieren können

² CGI = Common Gateway Interface, ein Standard für externe Gateways (Programme), zum Zugang zu Informations-Server (z. B. HTTP-Server)

TeX an der WWU

Computergesteuerter Satz wissenschaftlicher Texte

Computergesteuerter Satz wissenschaftlicher Texte hat an der WWU eine lange Tradition, die bis in die frühen 70er Jahre des letzten Jahrhunderts zurückreicht.

ten eine möglichst hohe Qualität, vergleichbar mit der eines guten Handsatzes, erreichen sollten. Deshalb wählte er für dieses Programm die ersten drei Buchstaben des griechischen Wortes

Ein weiterer Schritt zur Verbreitung von TeX in der WWU war das 6. Treffen der deutschen TeX-Interessenten, das 1987 vom Rechenzentrum ausgerichtet wurde und zu dem sich 160 Teilnehmer aus Deutschland, Österreich und der Schweiz für 2 Tage an der WWU zusammenfanden. Die Gründung von DANTE e.V. als „Deutschsprachige Anwendervereinigung TeX“ im Jahre 1989 war ein weiterer wichtiger Schritt in der Entwicklung und Verbreitung von TeX vor allem im deutschsprachigen Raum, aber auch darüber hinaus. DANTE hat zur Zeit ca. 2.000 Mitglieder und ist damit einer der mitgliederreichsten unter den weltweit über 25 TeX-Anwendervereinigungen. Dass 1994 eine weitere 3-tägige TeX-Tagung mit 164 Teilnehmern vom Rechenzentrum in Zusammenarbeit mit DANTE ausgerichtet wurde, weist auch auf das weiterhin große Interesse innerhalb der WWU hin.

weiterhin zu verarbeiten oder zumindest einfach anzupassen oder zu ersetzen sind. So können noch Dokumente aus den 80er Jahren mit dem zur Zeit aktuellem TeX-System verarbeitet werden. Auch die Stabilität der Programme und Makropakete hat bei den Entwicklern eine hohe Priorität.

Mit der Leistungsfähigkeit der PCs wuchs auch das TeX-System. Vor allem das Internet unterstützte den Aufbau einer weltweiten Entwicklergemeinschaft. So stehen heute weltweit drei leistungsfähige Server, einer davon bei DANTE e.V., zur Verfügung, auf dem alle frei zugänglichen Komponenten des TeX-System in den jeweils neuesten Versionen verfügbar gehalten werden.

Die meist wissenschaftlich ausgerichteten TeX-Entwickler widmeten sich vor allem auch solchen TeX-Erweiterungen, die sie speziell für ihre Forschungsarbeiten benötigten und die bei kommerziellen Textverarbeitungssystemen meist nicht oder erst sehr viel später zu finden waren. Die Erzeugung von Inhalts-, Abbildungs- und Tabellenverzeichnissen, Indizes und Bibliographien, Verwaltung von Querverweisen und Fußnoten in allen nur denkbaren Varianten bis hin zum Satz textkritischer Apparate sind nur ein paar der schon in den 80er Jahren zur Verfügung stehenden Hilfsmittel. Ein recht

$$\begin{aligned}
 |I_1| &= \left| \int_{\Omega} gRu \, d\Omega \right| \\
 &\leq C_3 \left[\int_{\Omega} \left(\int_a^x g(\xi, t) \, d\xi \right)^2 d\Omega \right]^{1/2} \\
 &\quad \times \left[\int_{\Omega} \left\{ u_x^2 + \frac{1}{k} \left(\int_a^x cu_t \, d\xi \right)^2 \right\} c\Omega \right]^{1/2} \\
 &\leq C_4 \left\| f \int_{\Omega} |\tilde{S}_{a,-}^{-1,0} W_2(\Omega, \Gamma_l)| \right\| \left\| u \int_{\Omega} W_2^{\tilde{A}}(\Omega; \Gamma_r, T) \right\|. \\
 |I_2| &= \left| \int_0^T \psi(t) \left\{ u(a, t) - \int_{\gamma(t)}^a \frac{d\theta}{k(\theta, t)} \int_a^{\theta} c(\xi) u_t(\xi, t) \, d\xi \right\} dt \right| \\
 &\leq C_6 \left\| f \int_{\Omega} |\tilde{S}_{a,-}^{-1,0} W_2(\Omega, \Gamma_l)| \right\| \left\| u \int_{\Omega} W_2^{\tilde{A}}(\Omega; \Gamma_r, T) \right\|.
 \end{aligned}$$

Mit TeX gesetzte Formel

Schon zu dieser Zeit hatten Mitarbeiter des Rechenzentrums der Universität damit begonnen Programme zu entwickeln, mit denen Texte formatiert und so aufbereitet wurden, dass sie mit den damals neu auf dem Markt erschienenen Lichtsetzanlagen auf Film belichtet werden konnten, der dann als Vorlage für den Druck diente.

Bisher war es üblich gewesen, den Inhalt von Büchern zunächst mit einer Schreibmaschine zu tippen und diese Manuskripte an einen Setzer weiterzugeben, der die Seiten dann erneut in seine Setzmaschine eingab. Da sich hierbei Fehler einschlichen, mussten die gesetzten Seiten anschließend vom Autor korrekturgelesen werden. Je nach Schwierigkeit des Textes (z. B. Fremdsprachigkeit oder Formeln) musste der Autor-Setzer-Kreislauf mehrfach durchlaufen werden.

Deutlich preisgünstiger und etwas zeitsparender war es, die Schreibmaschinenseiten direkt als Druckvorlagen zu verwenden. Doch die Satzqualität war auf Grund der äußerst eingeschränkten Möglichkeiten der Schreibmaschine eher dürftig.

Zur etwa gleichen Zeit beschäftigte sich auch Professor Donald E. Knuth an der Stanford-Universität mit diesem Thema. Er arbeitete an seinem 3. Band der Reihe „The Art of Computer Programming“ und kämpfte mit den Unzulänglichkeiten der damaligen Buchproduktion. Um sich die Herstellung der Folgebände zu erleichtern, entwickelte er ein Programm, das den Satz seiner Bücher, d. h. die Aufteilung des Textes in Zeilen und Seiten, übernehmen sollte. Dabei orientierte er sich an der Kunst des bisherigen Bleisatzes, wobei er den Ehrgeiz hatte, dass die von seinem Programm erzeugten Sei-

„techne“, geschrieben als Tau Epsilon Chi, was im Griechischen sowohl Kunst als auch Technik bedeutet. (Deshalb wird TeX auch wie „tech“ ausgesprochen.)

Durch Kontakte von Prof. Werner, dem damaligen Leiter unseres Rechenzentrums, mit Prof. Knuth gelangte Ende 1970 eine frühe Version von TeX nach Münster. Auf Grund der recht exotischen Programmiersprache „Sail“, in der das Programm damals noch geschrieben war, kam es hier zunächst jedoch noch nicht zum Einsatz.

Erst nachdem Knuth TeX komplett neu in der Programmiersprache Pascal geschrieben und dabei großen Wert auf Portabilität gelegt hatte, begann die weltweite Verbreitung dieses Programms. Da Knuth den gesamten Quellcode für jedermann zugänglich machte und ihn vorbildlich und umfassend dokumentiert hatte, war TeX bald für alle gebräuchlichen Rechnertypen und Betriebssysteme frei verfügbar. Und man kann davon ausgehen, dass dies auch für zukünftige Rechner und Betriebssysteme gelten wird.

Bis TeX Mitte der 80er Jahre endgültig an der WWU Einzug hielt, wurde am Rechenzentrum zunächst noch mit den selbstentwickelten Programmen und danach mit DCF/Script weitergearbeitet.

War TeX zu Beginn auf Grund seiner für damalige Verhältnisse aufwändigen Programmierung zunächst auf Großrechner oder Workstations angewiesen, so beschleunigte sich mit den Aufkommen „leistungsfähigerer“ PCs die Verbreitung von TeX zusehens. 640 KB Hauptspeicher und eine Festplatte mit 10 MB reichten aus, um TeX auf ihnen einzusetzen.

Schon damals wurde es von vielen Anwendern als sehr hilfreich empfunden, dass sie ihre Texte zwischen verschiedenen Rechnertypen und Betriebssystemen hin und her transportieren konnten und überall die gleichen Formatierungsergebnisse geliefert bekamen. Da die für TeX erfassten Texte reine ASCII-Texte sind, können sie mit jedem noch so einfachen Texteditor

نَوَادِيرُ *nawādiru*

مَجَا وَحَمِيرَةُ الْعَشْرَةِ *ḡuḥā wa-ḥamīruhu ḥ-ʿašaratu*

īstarā ḡuḥā ʿašarata ḥamīrin. fariḥa biḥā wa-sāqahā ʿamāmahu, tumma rakiba wāḥidan minhā. wa-fi

إِشْتَرَى مَجَا عَشْرَةَ حَمِيرٍ. فَرِحَ بِهَا وَسَاقَهَا أَمَامَهُ، ثُمَّ رَكِبَ وَاجِدًا مِنْهَا. وَفِي الطَّرِيقِ عَدَّ حَمِيرَهُ وَهُوَ رَاكِبٌ، فَوَجَدَهَا تِسْعَةً. ثُمَّ نَزَلَ وَعَدَّهَا فَرَاهَا عَشْرَةً فَقَالَ: أَمْشِي وَأَكْسِبِي حِمَارًا، أَفْضَلُ مِنْ أَنْ أُرَكِبَ وَأَحْتَرَّ حِمَارًا.

أَلْوَلَدُ وَالطَّبْلُ *al-waladu wa-ṭ-ṭablu*

ṭalaba waladun min ʿabihi ʿan yaštariya lahu ṭablan ṣaḡīran. fa-rafada ḥ-ḥamīru, wa-qāla lahu: yā bunayya, law-i

طَلَبَ وَلَدٌ مِنْ أَبِيهِ أَنْ يَشْتَرِيَ لَهُ طَبْلًا صَغِيرًا. فَفَضَّ الْوَالِدُ، وَقَالَ لَهُ: يَا بِنْتِي، لَوْ اشْتَرَيْتُ لَكَ طَبْلًا فَصَوِّفِي تَزْعِجْنَا بِصَوْتِهِ.

qāla ḥ-ḥamīru: lā taḡḍab yā ʿabi. lā uṭabbilu biḥi, ʿilla wa-ʿanta nāʿimun.

قَالَ الْوَلَدُ: لَا تَعْضَبِي يَا أَبِي. لَا أَطْبِلُ بِهِ، إِلَّا وَأَنْتِ نَائِمٌ.

Mit TeX gesetzte arabische Schriftzeichen

bearbeitet werden. Deshalb können sie mit großer Sicherheit auch unter zukünftigen Betriebssystemen noch gelesen und verändert werden.

Darüber hinaus wird bei der Weiterentwicklung des TeX-Systems großer Wert darauf gelegt, dass alte Texte und Makropakete von neueren TeX-System

exotisches Beispiel für die nichtkommerzielle Ausrichtung der TeX-Entwickler dürfte Tengwar, die Schrift der Elben, sein, die Liebhaber von Tolkiens „Herr der Ringe“ schon 1987 für TeX verfügbar machten.

Seinen hohen Bekanntheitsgrad erreichte TeX vor allem durch den hoch-

TeX an der WWU

wertigen Formelsatz (siehe Formel), der TeX mittlerweile zum Standard für Publikationen in den Naturwissenschaften – vor allem in Mathematik und Physik – gemacht hat. Eher unbe-

satzes bezüglich der Wortabstände und Trennungen aufeinander ab. Schon die erste Version von TeX im Jahre 1978 arbeitete mit diesem Verfahren.

Lampport) veröffentlicht wurde und inzwischen von einer weltweiten Entwicklergemeinschaft zu einer der umfangreichsten und wichtigsten Komponenten des TeX-Systems ausgebaut wurde.

Seit Mitte der 90er Jahre können auch die heute in zunehmendem Maße für Internet-Publikationen genutzten pdf-Dateien direkt mit TeX erzeugt werden. Dabei verbindet TeX automatisch alle Querverweise im Text sowie Inhaltsverzeichnisse, Fußnoten und Indizes über Verknüpfungen mit den entsprechenden Textstellen und erzeugt auf diese Weise ein sehr ansprechendes Hypertext-Dokument.

Auch anspruchsvolle Präsentationen können mit TeX als pdf-Dateien erstellt und mit dem Adobe Reader überall gezeigt werden. Dabei ist vor allem für Naturwissenschaftler die schrittweise Anzeige von Formeln sehr hilfreich, die mit den üblichen Präsentationsprogrammen, wenn überhaupt, nur recht mühsam zu bewerkstelligen wäre.

Durch die weltweite Verbreitung von TeX wurden neben den lateinischen Schriften schon bald weitere Schriften benötigt. Recht früh standen kyrillische und griechische Schriften, letztere mit allen Diakritika, zur Verfügung, denen etwas später hebräische und arabische bis hin zu japanischen (s. Abbildungen) und chinesischen Schriften folgten. Allein die Anzahl der speziell für TeX entwickelten (vor allem mathematischen) Sonderzeichen beträgt zur Zeit über 2.500. Selbstverständlich können auch alle verfügbaren Adobe-Type-1- und TrueType-Schriften verwendet werden.

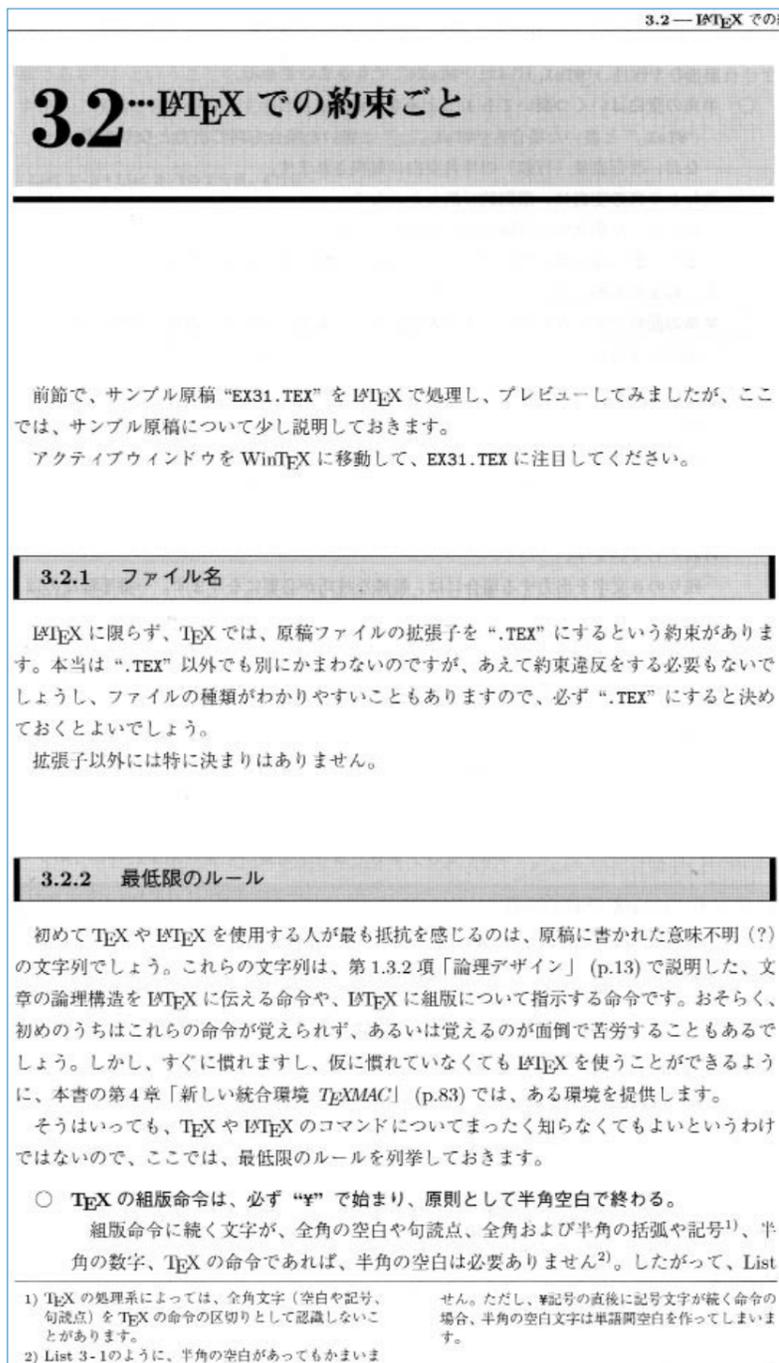
Bei all dieser Vielfalt überrascht es dann auch nicht, dass mit TeX auch ein exzellenter Notensatz möglich ist, mit dem sowohl einfache Lieder als auch umfangreiche Partituren gesetzt werden können.

Wird heute der Begriff TeX (oder LaTeX) verwendet, so ist damit in der Regel ein umfangreiches Programmsystem gemeint, dass aus vielen Komponenten verschiedenster Quellen zusammengesetzt ist. Das von Professor Knuth entwickelte Programm TeX ist in diesem System inzwischen nur ein kleiner, aber zentraler Bestandteil. Die Installation eines solch umfangreichen und vielschichtigen Systems war in den 90er Jahren noch recht aufwändig. Dies hat sich jedoch in den letzten Jahren z. B. durch die Einführung der „TeX Live CD“ stark vereinfacht und ist mittlerweile auch für (TeX-) Anfänger keine Hürde mehr. Als Gemeinschaftsprojekt von mehreren TeX-Anwender-Vereinigungen wird einmal pro Jahr eine neue Auflage von CDs

und DVDs veröffentlicht, die das komplette TeX-System für Windows, Linux, Mac OS X und verschiedene Unix-Varianten enthalten. Das TeX-System kann wahlweise direkt von diesen Datenträgern ohne vorherige Installation gestartet oder mit Hilfe einer einfach gestalteten Menüführung auf dem Rechner installiert werden.

Durch die Verbreitung von XML hat sich der Kreis der TeX-Anwender weiter vergrößert. Da TeX seine Arbeit im Hintergrund, d. h. automatisch ohne manuellen Eingriff, ausführt, kann es recht einfach in den Bearbeitungsablauf eines XML-Dokumentes eingebunden werden. Ein XML-Dokument kann auf diese Weise z. B. von TeX formatiert und z. B. als pdf-Datei ausgegeben werden. Dies ist nur ein Beispiel dafür, dass das Anwendungs- und Entwicklungspotential von TeX noch lange nicht ausgereizt ist.

Dipl.-Math. W. Kaspar



Seite eines japanischen Buches über „TeX for Windows“

kannt ist dagegen die Tatsache, dass TeX auch „normalen“ Text hervorragend setzen kann. TeX versucht z. B. im gesamten Absatz den Abstand zwischen allen Wörtern möglichst gleichmäßig zu gestalten und mit nur wenigen Trennungen auszukommen. Hierfür bearbeitet das Programm beim Randausgleich eines Absatzes nicht wie heute noch bei den meisten gängigen Textverarbeitungsprogrammen üblich - jede Zeile für sich, sondern stimmt mit einem ausgeklügelten Optimierungsverfahren alle Zeilen eines Ab-

Neben den bisher beschriebenen Stärken des TeX-Systems schätzen Anwender auch die Unterstützung bei der professionellen Gestaltung ihrer Texte. Mit Hilfe der äußerst mächtigen Makrosprache von TeX wurden mächtige Hilfsmittel geschaffen, mit denen der Autor ohne großen Aufwand professionell gestaltete Texte setzen kann. Das bekannteste Makropaket dürfte sicherlich LaTeX sein, das in einer ersten Version 1985 von Leslie Lamport („La“ in LaTeX steht für die beiden Anfangsbuchstaben des Namens

Impressum

Herausgeber:

Westfälische
Wilhelms-Universität
Zentrum für
Informationsverarbeitung
Röntgenstraße 9 - 13
48149 Münster
ISSN 0931-4008

Redaktion:

W. Bosse, Dr. W. Held,
St. Ost, E. Sturm
Zentrum für
Informationsverarbeitung
Tel.: 0251-83-315 52
Fax: 0251-83-315 55
E-Mail: ziv@uni-muenster.de

Vi.S.d.P.:

Dr. W. Held,
Leiter des Zentrums
für Informationsverarbeitung

Satz & Layout:

A. Wessendorf,
Drucktechnische Zentralstelle
der Universität
Universitätsstraße 14 - 16
48149 Münster
Tel.: 0251-83-220 95
Fax: 0251-83-248 31

Bilder:

H.-W. Kisker, Dr. H. Pudlatz,
M. Leweling,

Blindenarbeit und Computer: Eine Erfolgsstory seit fast 40 Jahren

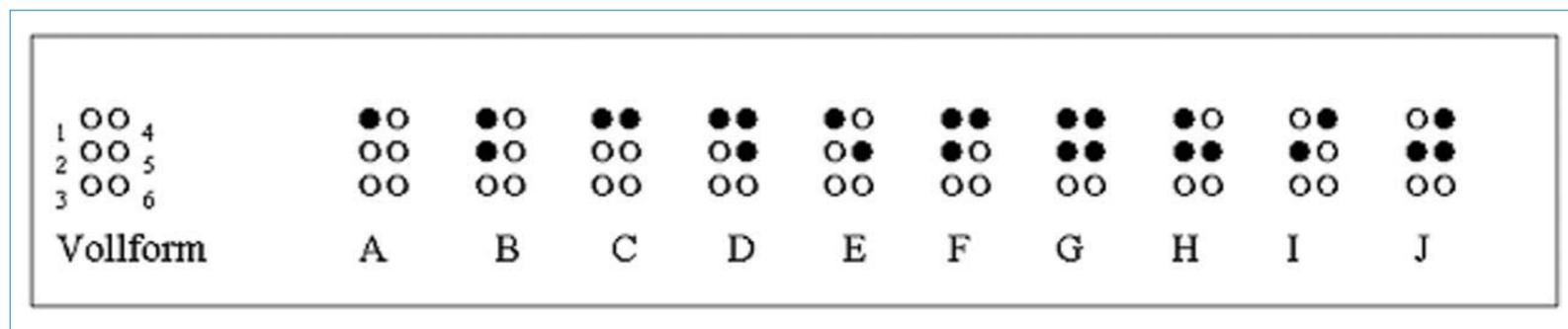
Blinde lesen mit den Fingern. Eine Kombination von bis zu 6 schematisch angeordneten Punkten steht für die einzelnen Zeichen unseres Alphabets; je nachdem, welche der 6 Punkte tastbar (d. h. von ihrem Untergrund erhaben) sind, erkennt der blinde Leser das zugehörige Zeichen. So stehen z. B. der Punkt 1 für den Buchstaben a oder die Punkte 1 und 2 für b. Die scheinbar chaotische Zuordnung von Buchstaben zu Blindenzeichen hat ihren eigenen, ganz speziellen Sinn: Der Franzose Louis Braille als Erfinder der Blindenschrift wollte ein leicht erlernbares System schaffen, in dem nur die ersten 10 Buchstaben gelernt werden mussten. Die zweite Dekade von K bis T ist gleich der ersten plus Punkt 3, die dritte hat zusätzlich Punkt 6.

Altersblinden) aus Gründen der Platz- und Leseökonomie der Standard, da sie etwa ein Drittel weniger Raum benötigt; gedruckte Werke werden dadurch weniger voluminös.

Bereits in den sechziger Jahren gründete Prof. Helmut Werner, der damalige Leiter des Rechenzentrums, eine Blindenschrift-Arbeitsgruppe, die eine durch Computer automatisierte Blindenkurzschrift als Herausforderung begriff. Es entstand ein erstes Programm, das sich schon bald der praktischen Bewährung stellte. Der Verlag Gruner + Jahr strebte eine Blindenschriftausgabe von Artikeln aus den Zeitschriften Stern und Die Zeit an, die den Mitarbeitern der Arbeitsgruppe für die Erprobung des Programms sehr willkommen war. Nach einigen Probeheften erfolgte eine feierliche Über-

Daher wurde ein neues Programm entwickelt, dessen Algorithmus von Dr. Wolfgang A. Slaby erarbeitet wurde. Einen wichtigen Beitrag leistete auch der Germanist Prof. Jochen Splett, der in einer Distributionsgrammatik die korrekte Anwendung der Kürzungsregeln festlegte. Herr Dipl.-Math. H. W. Kisker übernahm die Aufgabe, den von W. A. Slaby entwickelten Algorithmus auf einen Mikrorechner zu portieren. Damit konnte dieses Programm einem wesentlich größeren Benutzerkreis zugute kommen, denn die immer preiswerter angebotenen Mikrorechner wurden auch für Blindenschulen oder private Anwender erschwinglich, zumal die Programme nach Förderung durch DFG und Firma IBM kostenlos zur Verfügung gestellt wurden. Die in langjähri-

anbieten zu können, das nicht nur für Übersetzungen, sondern für alle Arbeiten der blinden Studierenden einsetzbar wäre: Seminar- und Abschlussarbeiten schreiben, eine Druckausgabe in Schwarz- oder Punktschrift zu erstellen und gedruckt vorliegende Literatur in blindenlesbarer Form verfügbar zu machen. Zwar waren die Rechnerpreise gesunken, aber die spezielle Blindenperipherie war derartig teuer, dass dieser Wunsch zunächst unerfüllbar schien. 1989 war dann mitten im Sommer Weihnachten: Die Paul- und Charlotte-Kniese-Stiftung in Berlin erteilte eine Finanzierungszusage für einen Mikrorechner plus gut ausgebauter Peripherie, die alle oben genannten Wünsche erfüllte. Durch einen Großbildschirm und ein Programm zur Schriftvergrößerung konn-



Die erste Dekade des Braille-Code

Bestünde die Aufgabe einer Übersetzung in Blindenschrift in einer einfachen Transliteration, bräuhete man darüber nicht lange zu reden, sie wäre gerade wie für den Computer geschaffen. Aber selbst in der Blindenvollschrift sind Kürzungen zu verwenden, wobei mehrere Textzeichen in ein einziges Blindenzeichen zu übersetzen sind; so wird die Zeichenfolge sch durch das Zeichen mit den Punkten 1,5,6 wiedergegeben. Hier scheinen bereits erste Schwierigkeiten auf, denn in Wörtern wie Staatschef oder Verkehrschaos ist die sch-Kürzung tabu, da nicht über Wort- oder Silbengrenzen hinweg gekürzt werden darf; besonders die Blindenlehrer betonen, dass den Blinden sonst der Kontakt zur natürlichen Sprache verloren zu gehen drohe. In der Blindenkurzschrift werden diese Probleme potenziert, da sie eine große Zahl von Vorschriften für die Anwendung von Wort-, Silben- und Lautgruppenkürzungen enthält. Besonders in den im Deutschen fast beliebig bildbaren Komposita treten immer wieder Zeichenkonstellationen auf, die ein einfaches Computerprogramm leicht in die Irre gehen lassen - wer sieht schon, dass etwa im Wort „Seminarbeitrag“ das Teilwort „arbeit“ enthalten ist, das selbstverständlich nicht durch die entsprechende Wortkürzung wiedergegeben werden darf. Die Kurzschrift ist aber (außer bei

gabe des Projekts durch Verleger Dr. Bucerius an das Rechenzentrum der Universität. Im Januar 1969 begann die regelmäßige Übersetzung der Stern/Zeit-Blindenausgabe, die Auflage betrug rund 5000 Exemplare und fand Leser in 35 Ländern, die Kosten trug der Verlag Gruner + Jahr.

Von Anfang an leisteten die blinden Leser einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Übersetzungsqualität, indem sie die Arbeitsgruppe über Fehler informierten. Dennoch ging dies nicht ad infinitum. Das nach dem Modell des endlichen Übersetzungsautomaten arbeitende Programm untersuchte die Wörter von links nach rechts, ob der jeweils betrachtete Buchstabe isoliert zu übersetzen sei oder ob er möglicherweise am Beginn einer zu kürzenden Lautfolge stehe; im letzteren Fall war zunächst die lautliche Nachbarschaft anhand einer gespeicherten Kürzelliste zu überprüfen. Dass man dabei leicht über eine Wort- oder Silbengrenze hinausgeraten konnte und eine Fehlkürzung entstand, haben vielleicht schon die oben genannten Beispiele verdeutlicht. Die anhand von Einzelfällen immer wieder erweiterten Listen von Regeln und Ausnahmen wurden unübersichtlich, der eher heuristische Ansatz des Programms trug aufgrund der Komplexität der deutschen Sprache nicht weit genug.

ger Arbeit erbrachten Leistungen der Arbeitsgruppe wurden gewürdigt, als ihre Mitglieder Winfried Dost, Bernd Eickenscheidt, Wolfgang Slaby, Jochen

ten aber auch Sehbehinderte in den Nutzerkreis einbezogen werden.

Der Blindenrechner leistete über Jahre einen zuverlässigen Dienst. Im

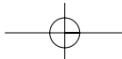


Blindenarbeitsplatz im Juridikum, finanziert von der Kniese-Stiftung

Splett und Helmut Werner durch den Deutschen Blindenverband 1984 den Louis Braille-Preis erhielten.

Das sich stetig verbessernde Verhältnis von Preis und Leistungsfähigkeit von Mikrorechnern nährte die Hoffnung, ein solches Gerät auch vor Ort

Jahre 1998 finanzierte die Paul- und Charlotte-Kniese-Stiftung wieder einen neuen Rechner einschließlich der benötigten Spezialsoftware, Großbildschirm und 80-formiger taktiler Zeile. Aus Mitteln der Universität wurde zusätzlich ein Laserdrucker, ein neuer



Blindenarbeit und Computer: Eine Erfolgsstory seit fast 40 Jahren

Scanner plus Software sowie ein Programm zur Sprachein- und -ausgabe beschafft. Bei der so komplettierten Anlage blieben keine Wünsche mehr offen, sie ging 1999 in Betrieb.

Längst wurde der Arbeitsplatz in das LAN eingebunden, denn gerade für Blinde und Sehbehinderte ist die Erschließung der Internet-Ressourcen besonders wichtig für Studium und Berufsvorbereitung. So kann der Arbeitsplatz schon lange für weltweite Information und Kommunikation genutzt werden: Elektronische Post, Datenbankrecherche und Arbeiten im



Tastatur und taktile Braille-Zeile

World Wide Web sind damit auch den blinden und sehbehinderten Studierenden unserer Universität zugänglich.

Für die Geldgeber, für die Mitglieder unserer Arbeitsgruppe und nicht zuletzt für die Betroffenen selbst ist es eine Genugtuung, dass zahlreiche Blinde und Sehbehinderte in den vergangenen Jahren ihr Studium erfolgreich abschließen konnten; die zentralen Arbeitsplätze waren dabei ein wichtiges Hilfsmittel.

Dr. H. Kamp,
ehem. Mitarbeiter des ZIV

Modernste Methoden in der Frühmittelalterforschung

Bereits Ende der 60er Jahre nahm eine Gruppe von Mitarbeitern des Sonderforschungsbereichs 7 "Mittelalterforschung" Kontakt mit dem Leiter des Rechenzentrums auf, um in gemeinsamen Gesprächen die Möglichkeit eines EDV-Einsatzes für ihr Forschungsvorhaben abzuklären. Die große Materialmenge von über 46.000 Namenszeugnissen aus verschiedenen Überlieferungssträngen der Klostersgemeinschaft Fulda ließ das bis dato oft angewandte Zettelkastenprinzip als untaugliches Instrument für eine dynamische Bearbeitung und Untersuchung erscheinen.

Die Namen und die weiteren bekannten Daten zur Person wie ein ausgeübtes Amt, ein Todesjahr etc. wurden auf Lochkarten erfasst. Um die im Mittelalter noch schwankenden Graphien eines Namens auszugleichen, trat ein automatisch erzeugtes Lemma als tertium comparationis hinzu. Jetzt wurde es möglich, die in verschiedenen Quellen bezeugten Namen durch den Rechner synoptisch darzustellen, um sie miteinander in Beziehung setzen zu können. Dies war die Grundlage für die eigentliche Arbeit des Historikers, nämlich die hinter den Namen stehenden Personen zu identifizieren, sie als Träger geschichtlicher Handlung erkennbar zu machen. Die Ergebnisse dieser interdisziplinär arbeitenden Forschergruppe wurden im einem umfangreichen, teilweise im Lichtsatz publizierten, Werk dokumentiert: "Die Klostersgemeinschaft von Fulda im früheren Mittelalter. Unter Mitwirkung von Gerd Althoff, Eckhard Freise, Dieter Geuenich, Franz-Josef Jakobi, Hermann Kamp, Otto Gerhard Oexle, Mechthild Sandmann, Joachim Wollasch und Siegfried Zörkendörfer herausgegeben von Karl Schmid, München 1978".

Die maschinenlesbare Erfassung der Namenszeugnisse war aber auch die Grundlage für eine beliebige weitere Exploration der Daten: Kollationierungen nach bestimmten Fragestellungen, die Suche nach zusammengehörigen Personengruppen in verschiedenen Überlieferungen waren z. B. lohnende Hilfsmittel für eine mit Karteikarten undenkbarer Durchdringung dieser großen Belegmenge.

Dr. H. Kamp

IV-Kompetenz erwerben!

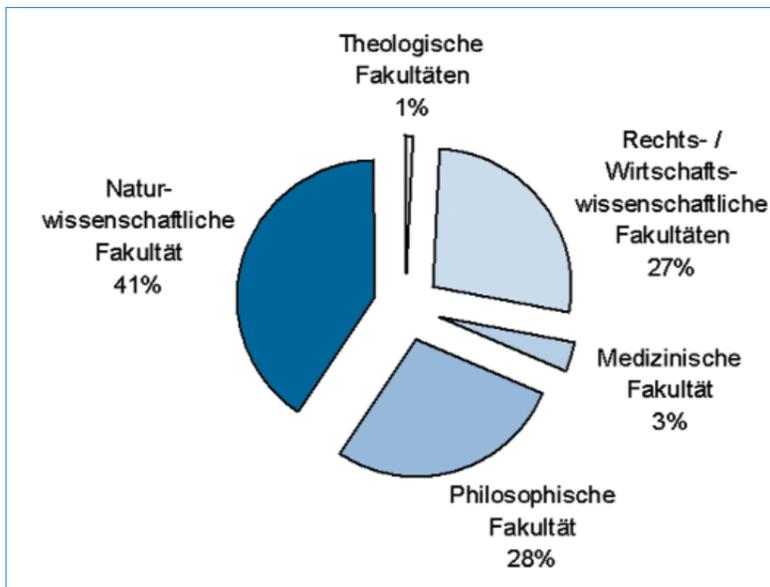
Das Lehr- und Ausbildungsangebot des ZIV

Zu Themen der Informationsverarbeitung (IV) bietet das Zentrum für Informationsverarbeitung (ZIV) regelmäßig Lehrveranstaltungen und Kurse für Studierende aller Fachbereiche an. Dieses Angebot kann auch von Bediensteten der Universität bei Bedarf genutzt werden.

Nähere Angaben über Inhalt und Voraussetzung der aktuellen Veranstaltungen werden jeweils auf den Webseiten des ZIV (unter „IV-Lehre“),¹ in der Informationsschrift des ZIV (*inforum*) sowie durch Aushang bekannt gemacht. Die Anmeldung zur Teilnahme erfolgt in einem Online-Dialog über einen abhörsicheren Zugang.

Grundlage

Die IV-Lehre ist im Kontext der dezentralen IV-Struktur zu sehen, sie fällt in die Zuständigkeit der Fachbereiche. Die IV-Lehre des ZIV ergibt sich aus seinen besonderen Aufgaben und Kompetenzen in der IV-Struktur der Universität.



Der von der IV-Kommission eingerichtete IV-Lehrausschuss berät und bewertet das Lehrangebot des ZIV, wozu auch eine Evaluation der Veranstaltungen gehört. Daraufhin genehmigt

der IV-Lenkungsausschuss das Lehrprogramm des ZIV.

Bedarf

Obwohl die *Computer-Literacy* allgemein ansteigt, wird der Lehrbedarf für IV-Kompetenzen auch in Zukunft wachsen. Dies betrifft sowohl studien- als auch allgemein berufsqualifizierende IV-Kompetenzen. So sehen z. B. die neuen Bachelor-Studiengänge im Rahmen der Allgemeinen Studien (*General Studies*) ebenfalls Angebote zur Informations- und Medienkompetenz vor. Außerdem sind weiterführende Aspekte wie Fort- und Weiterbildung zu berücksichtigen.

Während obligatorische Studieninhalte durch IV-Lehrveranstaltungen unmittelbar in den Fachbereichen abgedeckt werden, umfasst das Lehrangebot des ZIV informatiknahe Veranstaltungen, an denen ein fachbereichsübergreifendes Interesse besteht. Dies betrifft insbesondere Lehrveranstaltungen zu Betriebssystemen, Netzdiensten und Programmiersprachen sowie zu speziellen IV-Themen von fächer-

Fortsetzung Seite 42



IV-Kompetenz erwerben!

übergreifender Bedeutung bzw. zu neuen Entwicklungen. Dabei sind auch die Ausbildung von Multiplikatoren und die Schulung in kommerziell nicht versorgten Segmenten entsprechend zu berücksichtigen.¹

IV-Themen

Die vom ZIV in den Jahren 2001 bis 2004 angebotenen Themen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst, um einen Eindruck von der Vielfalt zu vermitteln, die sich aus einer laufenden Aktualisierung des Angebots durch Aufnahme neuer Themen ergibt. Die Lehrveranstaltungen werden als ein- bzw. zweiwöchige Blockveranstaltungen oder in der Vorlesungszeit wöchentlich durchgeführt. Zu jedem IV-Thema ist außerdem angegeben, wie oft es in dem jeweiligen Jahr angeboten wurde.

Teilnehmerstruktur

In dem genannten Zeitraum nahmen im Durchschnitt jährlich etwa 700 Studierende aus allen Fakultäten an diesen Veranstaltungen des ZIV teil.

Die Grafik verdeutlicht, dass es sich bei der IV-Lehre des ZIV tatsächlich um ein fächerübergreifendes Angebot handelt, das gleichermaßen von Studierenden der geistes-, gesellschafts- und naturwissenschaftlichen Fächer angenommen wird.

Seit seinen Anfängen hat das ZIV stets seinen Beitrag zur Aus- und Weiterbildung in der Informationsverarbeitung geleistet. Aufgrund der von ihm zu erbringenden innovativen Dienstleistungen sind seine wissenschaftlichen Mitarbeiter/-innen in der Lage, ihre praktischen Erfahrungen in Lehrveranstaltungen einzubringen. Dies entspricht zudem auch dem Beratungsauftrag, den das ZIV im IV-Gesamtsystem zu erfüllen hat.

Ergänzend zur IV-Lehre in den Fachbereichen besteht somit das Angebot: „IV-Kompetenz erwerben - im ZIV!“.

Dipl.-Math. W. Bosse

¹ <http://www.uni-muenster.de/ZIV/>

² Das in diesem Absatz beschriebene Aufgaben- und Themenspektrum des ZIV basiert auf Empfehlungen der IV-Kommission zur IV-Lehre (vom 28.10.1998 und 10.11.1999).

IV-Themen	2001	2002	2003	2004
Kommunikation und Information im Internet	2	1	-	-
Sichere Kommunikation im Internet	2	1	1	1
Publizieren im Internet mit HTML und XML	2	2	1	1
cms@uni - Werkzeuge für den Webauftritt	-	-	1	1
Erstellen dynamischer Webseiten mit PHP	-	1	1	1
Publizieren mit LaTeX	1	1	1	1
Einführung in Mathematica	1	-	-	-
Multimedia-Praktikum	-	-	2	1
MySQL-Datenbanken	-	1	-	-
Programmieren von MySQL-Datenbankanwendungen	-	1	-	-
Einführung in SQL: Vergleich der SQL-Implementierungen von DB2 und MySQL	-	-	1	-
Statistische Datenanalyse mit dem Programmsystem SPSS	4	4	4	4
Programmieren in C++	1	1	1	1
Objektorientiertes Programmieren in C++	1	-	1	1
Programmieren in Fortran	1	-	-	1
Programmieren in Java	2	2	2	2
Programmieren in Java für Fortgeschrittene	2	1	1	-
Java-Server Programmierung	-	-	1	-
Neuere Entwicklungen in der Programmiersprache Java	-	-	-	1
Betriebssystem Linux/Unix: Einführung und Grundlagen	1	2	2	2
Systemadministration für Linux-Systeme	2	1	2	1
Windows-Betriebssysteme: Einführung und Grundlagen	4	1	2	1
Administration eines Windows-Systems	2	-	1	1
Systemadministration für Windows-Server	-	-	-	2
Windows Scripting für Systemadministratoren	-	-	1	-
Windows-Systemadministration: Ausgewählte Themen	-	-	1	-
Einführung in die Benutzung des Parallelrechners	-	-	1	1
Einführung in Grid-Computing	-	-	-	1
Rechnernetze und Internet: Technische Grundlagen	1	1	1	1
Rechnernetze und Internet: Fortgeschrittene Themen	1	1	1	1
Sicherheit in der Informationsverarbeitung	-	-	-	1
Anzahl der IV-Themen: 31; Veranstaltungen:	30	22	30	28

Schnelle Hilfe bei IV-Problemen

Hilfe bei IV-Problemen bieten das ZIV und die Iv-Versorgungseinheiten. Letztere betreuen in erster Linie die Benutzer und Rechnersysteme vor Ort in den einzelnen Fachbereichen und Einrichtungen.

Erste Anlaufstelle für Ratsuchende im ZIV ist die Zentrale Servicestelle ZIVline, die montags bis freitags von 7.30 bis 17.30 Uhr telefonisch und per E-Mail erreichbar ist. Hier können

17.30 Uhr erreichbar ist. Außerhalb dieser Zeiten ist die Rufbereitschaft nachts, an Wochenenden und Feiertagen über die Leitwarte des Universitätsklinikums einsatzbereit.

Service-Punkte sind unser Service-Schalter und die Benutzerberatung. Sie liegen beide in der Einsteinstraße 60.

Die Aufgaben des Service-Schalters, der montags bis freitags von 08.15 bis 12.00 und von 12.45 bis 17.00 Uhr

gebühren verteilt. Dort erhält man auch die notwendigen Mittel für den Zugang zu den Multimedia-Räumen.

Am Service-Punkt „Benutzerberatung“ wird unseren Kunden montags

den kostengünstigen Internetzugangs- und Druckdiensten des ZIV (Uni@home plus und Print&Pay) erhalten. Auch denjenigen, die bei der Nutzung der ZIV-Pools, bei Fragen zur Nutzererkennung, bei der kostenlosen Bereitstellung und Installation von Viren-Schutzsoftware oder bei Schwierigkeiten im Umgang mit den Druckern im ZIV Rat suchen, wird geholfen. Darüber hinaus gibt es Unterstützung im Zusammenhang mit Multimedia-Anwendungen, insbesondere in den beiden neuen Multimedia-Räumen. Daneben hat die Benutzerberatung die Funktion einer Eingangs- oder Anfangsberatung, d. h., dass sie bei spezielleren Fragestellungen die Unterstützung an einen zuständigen Experten weiter vermittelt.

Zusätzlich findet montags von 17 bis 19 Uhr ein offenes Benutzertreffen statt, zu dem auch eigene Hardware mitgebracht werden kann, wenn es damit oder mit der Installation von Software – insbesondere beim Zugang zum Internet – Probleme gibt.

Wenn Sie mit den vorstehenden Hilfe-Möglichkeiten nicht zurechtkommen oder in beliebigen anderen Fällen wenden Sie sich gern an den Leiter des ZIV, Herrn Dr. Held oder seinen Stellvertreter, Herrn RD Bosse.

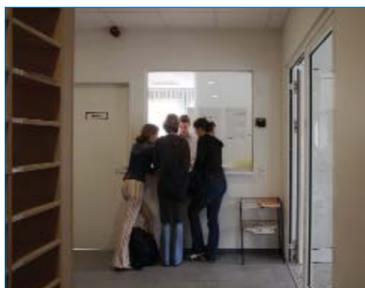
Dipl.-Math. W. Kaspar



ZIV-Gebäude in der Einsteinstraße 60

grundsätzlich alle Fragen gestellt und Probleme geschildert werden. Soweit die Antworten nicht direkt gegeben werden können, werden die Spezialisten des ZIV eingeschaltet. Bei Störungen im LAN kann man sich auch direkt an das NOC (Network Operating Center) wenden, das ebenfalls montags bis freitags von 07.30 bis

geöffnet ist, liegt mehr im administrativen Bereich. Dort werden Nutzerkennungen eingerichtet oder verlängert, Material ausgegeben, Kennkarten für das Schließsystem für den zeitlich unbeschränkten Zugang zum ZIV-Pool verkauft (dafür muss man sich vorher über die Internetseiten des ZIV unter ZIVintro anmelden) und Drucker-Er-



Service-Schalter



Fächer zur Drucker-Ausgabe

bis freitags von 10 bis 12 und 14 bis 17 Uhr vorwiegend bei der Installation und Bedienung von PC-Hardware bzw. Anwendungssoftware geholfen. Beratung und Hilfe kann man u. a. bei Installationsproblemen zur Nutzung der diversen LAN-Anschlussmöglichkeiten sowie bei Zugangsproblemen zu

Förderung der IT-Sicherheit an Hochschulen

Aufgrund der Bedeutung der IT-Sicherheit soll hier der Aufsatz des Präsidenten des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik

abgedruckt werden, da dies Thema angesichts der wachsenden Bedeutung der Informationsverarbeitung bei der täglichen Arbeit noch stärker in das

Bewusstsein der Mitglieder unserer Universität eindringt. Das ZIV hat bei den in der Universität eingeführten Maßnahmen zur IV-Sicherheit eng mit

dem BSI zusammen gearbeitet und das BSI zur Unterstützung der Hochschulen gewonnen.

Positionspapier des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik

zur Förderung der IT-Sicherheit an Hochschulen

Hochschulen stehen auf dem Gebiet der IT-Sicherheit vor den gleichen Herausforderungen wie Unternehmen und Behörden. Forschung und Lehre sind in hohem Maß vom sicheren Betrieb der Informations- und Kommunikationstechnik abhängig. Um auf veränderte Rahmenbedingungen und neue Anforderungen zu reagieren, ist mehr und mehr in allen Bereichen der Universität unternehmerisches Denken gefragt.

1. Gefährdungslage

Universitäten haben viele Gründe, Vertraulichkeit, Integrität, Authentizität und Verfügbarkeit von Informationen sicher zu stellen. Die Bedrohungslage einer Hochschule kann dabei aufgrund der Vielzahl von Gefährdungen

kritischer als die der meisten Unternehmen sein:

- In vielen Bereichen werden vertrauliche oder personenbezogene Daten wie Prüfungsergebnisse, Daten von Testpersonen oder medizinische Daten verarbeitet. Diese Daten müssen besonders geschützt werden, um **unbefugte Kenntnisnahme** oder **Manipulationen** zu verhindern. Denn wenn Prüfungen von Kandidaten vorab eingesehen oder Ergebnisse und Noten nachträglich verändert werden können, verstößt dies massiv gegen die Prüfungsordnung. Und auch wenn Unbefugte die Daten einsehen können, kann den Betroffenen schwerer Schaden zugefügt werden. Hat die Hochschule die vertraulichen Daten nur unzureichend geschützt,

kann dies einen Verstoß gegen Datenschutzgesetze bedeuten. Von der Integrität medizinischer Daten kann unter Umständen sogar das Leben von Patienten abhängen.

- Viele Forschungsdaten sind das Ergebnis jahrelanger Arbeit und repräsentieren große finanzielle und persönliche Investitionen. Datenverluste können daher immense Schäden verursachen. **Datenverluste** werden nicht immer vorsätzlich herbeigeführt. Auch gegen menschliches oder technisches Versagen sowie gegen die Auswirkungen von Elementarschäden (wie Feuer oder Wasser) müssen Vorkehrungen getroffen werden.
- Aufgrund hervorragender Forschungsergebnisse und Erfolg versprechen-

der Patente können auch Universitäten Opfer von **Industriespionage** werden.

- Ein angemessenes IT-Sicherheitsniveau an Universitäten ist unabdingbar, um als Kooperationspartner für die Wirtschaft attraktiv zu sein. Die Entwicklung von Hochtechnologien oder neuen medizinischen Verfahren geschieht vielfach in enger Zusammenarbeit zwischen Universitäten und Wirtschaftsunternehmen. Und die wichtigste Voraussetzung für eine erfolgreiche Kooperation ist **Vertrauen**.
- Universitäten gewähren sehr unterschiedlichen Personengruppen **Zugang** zu ihren Netzen und Forschungs-

Fortsetzung Seite 44

Förderung der IT-Sicherheit an Hochschulen

einrichtungen – ohne dass eine strenge Kontrolle wie in Unternehmen oder Behörden möglich ist. Viele Hochschulrechner sind in der Vergangenheit durch Viren attackiert worden. Sie wurden zum Senden von Spam-Mails, zur Durchführung von Denial-of-Service-Angriffen oder zur Verbreitung von Raubkopien oder Dateien mit kriminellen Inhalten missbraucht.

- Die **Verfügbarkeit** der IT-Systeme ist in Universitäten sehr häufig unabhingbar: Der Lehr- und Forschungsbetrieb sowie die Verwaltung können merklich behindert werden, wenn IT-Systeme durch Sicherheitsvorfälle nicht wie gewünscht zur Verfügung stehen.
- An einer typischen Universität sind die gewachsenen Strukturen und technischen Anforderungen vielfältiger als in den meisten Wirtschaftsunternehmen. Dadurch ist die Systemlandschaft sehr heterogen. In der Regel sind auch die Verantwortlichkeiten verteilt und werden nicht zentral gesteuert. **Heterogene Systemlandschaften** sind aber sehr viel schwerer abzusichern und daher größeren Gefahren ausgesetzt als weitgehend standardisierte Umgebungen.
- Gerade Hochschulen werden häufig Ziel von **Sabotageakten oder gezielten Angriffen**. Die Motive für einen Angriff sind dabei höchst unterschiedlich: Immer wieder kommt es zu Racheakten von Studierenden oder Doktoranden, die mit ihren Prüfungsergebnissen nicht zufrieden sind. Zum anderen schmeichelt es jedem Hacker, wenn er die Sicherheitsvorkehrungen einer Universität überlisten kann. Aufgrund vielfältiger Forschungsaktivitäten besteht für Universitäten aber auch ein höheres Risiko als für die meisten Unternehmen, zur Zielscheibe ideologischer oder politischer Extremisten zu werden.

2. Rahmenbedingungen

Die organisatorischen Randbedingungen an Universitäten sind bei der Umsetzung von IT-Sicherheit außerordentlich schwierig. Sie sind zudem nicht immer mit denen von Unternehmen vergleichbar.

Konsequenz: Die in der Wirtschaft etablierten Methoden zum IT-Sicherheitsmanagement können zwar wertvolle Hilfe leisten, werden aber den Anforderungen von Hochschulen nicht immer gerecht. Sie können daher nicht ohne kreative Anpassungen übernommen werden. Zudem ist die zentrale Administration der Informationstechnik nicht ohne weiteres möglich. Die Verteilung von Zuständigkeiten muss umso mehr intelligent geregelt werden.

Unternehmen	Universität
In Unternehmen gibt es in der Regel klare Hierarchien und geregelte Verantwortungsbereiche. Unternehmen und Mitarbeiter regeln ihre Zusammenarbeit durch Arbeitsverträge und Arbeitsanweisungen, die Rechte und Pflichten benennen (inklusive Kontrollen und Maßnahmen bei Regelverletzungen). Für IT-Sicherheit können zentral Ressourcen zur Verfügung gestellt und Maßnahmen angeordnet werden. Auch die Fachkompetenz für Informationstechnik und Sicherheit kann zentral für alle Bereiche einer Institution bereit gestellt werden.	Führungsstrukturen und soziale Beziehungen an Hochschulen sind wesentlich vielschichtiger und facettenreicher als in den meisten Unternehmen. Institute, Lehrstühle, Wissenschaftler und Studenten sind darauf angewiesen, weitgehend unabhängig und eigenständig zu arbeiten. Alle Regelungen müssen so gestaltet werden, dass die Freiheit von Forschung und Lehre möglichst wenig beeinträchtigt wird. Auch die Bedürfnisse an Informationstechnik und technischer Unterstützung sind äußerst vielfältig.

Unternehmen vs. Universität

3. Empfehlungen zur Förderung der IT-Sicherheit

Aufgrund ihrer großen Bedeutung für die Gesellschaft und den Wirtschaftsstandort Deutschland sind Hochschulen auf ein hohes IT-Sicherheitsniveau angewiesen. Arbeits- und Geschäftsprozesse basieren dabei immer stärker auf IT-Lösungen. Die Abhängigkeit von diesen Prozessen führt zu einer wachsenden Verwundbarkeit und der Gefahr massiver wirtschaftlicher Schäden infolge von IT-Risiken. Die Rolle der Hochschulrechenzentren (HRZ) als zentrale IT-Dienstleister erfordert zwangsläufig eine enge Einbindung der Rechenzentren in das hochschulweite IT-Sicherheitsmanagement.

Das BSI unterstützt daher den Arbeitskreis der Leiter von Rechenzentren an wissenschaftlichen Hochschulen des Landes NRW (ARNW) bei der Optimierung des IT-Sicherheitsmanagements an Hochschulen. Das BSI und der ARNW haben dazu unter Mitwirkung der Netzagentur NRW als ersten Schritt fünf wichtige Eckpunkte identifiziert und Umsetzungsempfehlungen ausgearbeitet:

□ Eckpunkt 1

Regelung der Verantwortlichkeiten

Die Verantwortung für IT-Sicherheit muss an jeder Hochschule eindeutig geregelt werden. Die Gesamtverantwortung trägt die Hochschulleitung. In den einzelnen Organisationseinheiten sind die jeweiligen Leiter für die IT-Sicherheit ihrer Systeme verantwortlich.

- Jede Hochschule sollte eine „IT-Sicherheitsleitlinie“ verfassen, in der die Bedeutung der Informationstechnik, die angestrebten Schutzziele und die wichtigsten übergeordneten IT-Sicherheitsmaßnahmen dargestellt werden. Die Sicherheitsleitlinie wird von der Leitung verabschiedet und allen Mitarbeitern und Studenten, die die Informationstechnik nutzen, bekannt gegeben. Sie ist verbindlich zu beachten.

□ Eckpunkt 2

Identifikation der Geschäftsprozesse
Für jede IT-Sicherheitsstrategie ist es essentiell erforderlich, dass die Hochschule die Sicherheitsanforderungen ihrer Geschäftsprozesse identifiziert

- In einer Risikobetrachtung sollten unter Einbeziehung der für die Geschäftsprozesse Verantwortlichen Gefährdungen identifiziert und mög-

liche Schadensauswirkungen abgeschätzt werden. Darin fließen gesetzliche Anforderungen beispielsweise aus dem Datenschutz und aus vertraglichen Regelungen ebenso ein wie bisherige Prinzipien und Verfahrensweisen der IT-Organisation, die zur Unterstützung von IT-Prozessen etabliert sind und fortgeschrieben werden können.

□ Eckpunkt 3

Bereitstellung von Ressourcen

Ein erfolgreiches IT-Sicherheitsmanagement und die konsequente Umsetzung von IT-Sicherheitsmaßnahmen kann nur von qualifizierten Experten mit großer Erfahrung sichergestellt werden. Auch aus Kostengründen ist die Bündelung von Kompetenzen und Ressourcen dringend notwendig.

- Die Hochschulrechenzentren besitzen bereits umfangreiches Know-how zur IT-Sicherheit. Ihre Kompetenz sollte unbedingt genutzt und ihre Stellung als zentrale IT-Sicherheitsdienstleister der Hochschulen gestärkt werden.
- Es reicht aber nicht aus, das Wissen um IT-Sicherheit nur in den Rechenzentren zu konzentrieren. Jede Organisationseinheit, die IT-Systeme betreibt, sollte so schnell wie möglich ihre Mitarbeiter weiterbilden und konsequent IT-Sicherheit in ihre Geschäftsprozesse integrieren.

□ Eckpunkt 4

Hohes IT-Sicherheitsniveau

Das von den Hochschulrechenzentren betreute Netz muss ein hohes IT-Sicherheitsniveau gewährleisten.

- Netze sollten so geplant werden, dass Bereiche mit unterschiedlichem Schutzbedürfnis klar voneinander getrennt werden können.
- Die Hochschulrechenzentren als Netzbetreiber sollten ein IT-Sicherheitskonzept erstellen, das sich an gängigen Methoden und Standards der IT-Sicherheit (wie zum Beispiel dem IT-Grundschutzhandbuch des BSI) orientiert.
- Wenn neben dem Hochschulrechenzentrum noch dezentrale Servicezentren Teile des Netzes betreuen, müssen die Servicezentren den gleichen Qualitätsanforderungen wie das Hochschulrechenzentrum genügen. Die Zusammenarbeit zwischen Hochschulrechenzentren und dezentralen Servicezentren muss klar geregelt sein.

□ Eckpunkt 5

Eindeutige Regelungen

Die Beziehung zwischen Dienstleistungsanbietern (z. B. HRZ) und den Nutzern (Verwaltung, Institute, Mitarbeiter, Studenten) muss klar geregelt werden.

- Die Hochschulrechenzentren sollten einen definierten Katalog von Dienstleistungen erstellen.
- Alle Nutzer, die Zugang zu geschützten Bereichen des Netzes wünschen, müssen die Sicherheitsvorgaben des Netzbetreibers kennen, akzeptieren und umsetzen. Die Hochschulrechenzentren müssen jederzeit die vollständige Kontrolle über ihr Netz haben. Das schließt die Möglichkeit ein, potentiell unsichere oder verbotene Aktivitäten zu unterbinden.
- Die Hochschulrechenzentren unterstützen ihre Kunden nach Kräften. Dazu gehören eine umfangreiche Sensibilisierung aller Nutzer in IT-Sicherheitsthemen und die Beratung von Organisationseinheiten bei der Planung von IT-Projekten, um IT-Sicherheitsaspekte möglichst frühzeitig zu berücksichtigen. Umgekehrt unterstützt die Anwendersseite ihre IT-Dienstleister. Dazu gehören zum Beispiel die Regelung von Verantwortlichkeiten und die Bestellung von technisch Verantwortlichen und Administratoren.

4. Fazit:

Ein zentrales

IT-Sicherheitsmanagement

IT-Sicherheit zum Nulltarif gibt es nicht. Einige IT-Anwender werden lieb gewonnene Funktionalitäten vermissen, die aus technischer Sicht in einer sicheren Umgebung nicht länger zu verantworten sind. Auch wird es Kritik geben, wenn der Zugang zum Hochschulnetz für unsichere IT-Systeme eingeschränkt wird.

Intelligente Konzepte, die kooperativ von IT-Sicherheitsexperten und IT-Anwendern entwickelt werden, bieten aber bei weitem mehr Vor- als Nachteile. Die Bündelung und zentrale Verwaltung von Ressourcen und Know-how bringt einen großen Sicherheitsgewinn und verhindert Schäden, die für Einzelpersonen oder eine Hochschule als Ganzes dramatische Auswirkungen haben können.

Ein nachgewiesenes, hohes IT-Sicherheitsniveau verhindert nicht nur mögliche Schäden, sondern erhöht auch die Attraktivität von Hochschulen für Kooperations- und Forschungspartner aus der Wirtschaft.

Nicht zuletzt ist ein zentrales, systematisches IT-Sicherheitsmanagement wesentlich kostengünstiger als eine verteilte Administration, wie sie heute noch oft betrieben wird. Die einzelnen Lehrstühle und Organisationseinheiten werden so von Tätigkeiten entlastet,

Förderung der IT-Sicherheit an Hochschulen

die nicht zu ihren eigentlichen Lehr- und Forschungsaufgaben gehören. Da die Randbedingungen an den Hochschulen in ihren Grundzügen durchaus vergleichbar sind, lassen sich durch

eine gemeinsame und koordinierte Vorgehensweise der Hochschulen Synergieeffekte erzielen, die es allen Universitäten erlaubt, ihr IT-Sicherheitsmanagement nachhaltig zu verbessern.

5. Kontakt zum BSI
 Bundesamt für Sicherheit
 in der Informationstechnik
 Postfach 200363
 53133 Bonn

Telefon: +49 (0) 1888 9582-0
 Telefax: +49 (0) 1888 9582-400
 E-Mail: bsi@bsi.bund.de
 Internet: www.bsi.bund.de
 www.bsi-fuer-buerger.de

Dr. U. Helmbrecht, Präsident des BSI

Sicherheit der IV - ein endloses Thema ?

Alltag heute ist leider immer noch allzu sehr, dass IT-Sicherheit an einzelnen Produkten festgemacht wird. So wurde in den letzten Monaten das Service Pack 2 für Microsoft Windows XP, mit vielen Vorschusslorbeeren versehen, eingeführt und nicht wenige Menschen unterlagen dem Glauben „nun sei die Welt wieder in Ordnung und die Sicherheit der IV wieder hergestellt“. Computer-Viren und andere Ärgernisse der Angriffe gegen die Sicherheit, einschließlich Spam, seien vom Tisch und alle könnten den persönlichen und finanziellen Aufwand zur Verbesserung der IV-Sicherheit reduzieren, um die frei werdenden Ressourcen für nützlichere Aufgaben einzusetzen. Natürlich werden an der Universität, und wurden auch in der Vergangenheit, immer wieder, neue Einzelmaßnahmen

und Empfehlungen zur Verbesserung der IV-Sicherheit eingeführt,

aber das Thema ist äußerst vielschichtig und immer wieder muss man feststellen, dass laufend neue, bisher nicht bekannte „Löcher“ zu beseitigen sind, weil man bisher keine durchgängige Sicherheitsstrategie umgesetzt hat.

Es geht u. a. um die Sicherheit der IV-Systeme vom Systemmanagement über die Betriebssysteme der Server und Arbeitsplatzsysteme innerhalb der Universität und am häuslichen Arbeitsplatz bis zu portablen Rechnern, sobald Verbindungen zur Universität hergestellt werden. Neben den knapp 15.000 Rechnern in der Universität sprechen wir dabei noch einmal über einige 10.000 Rechner bei Studierenden und Bediensteten zu Haus, die alle unsere IV-Sicherheit negativ beeinflussen können.

Es geht um die Sicherheit in den Netzen vom Netzmanagement über die Einwahl in das Universitätsnetz auf den diversen technischen Wegen, es geht um die beliebten Funknetze (wireless lan), um Router und Switches sowie um VPN zum sicheren Zugang zum Universitätsnetz von zu Haus bis hin zu Firewall-Varianten.

Es geht um die Sicherheit in Anwendungen, beim Datenträgeraustausch, bei der E-Mail, bei Web-Servern und Datenbanken.

Es geht aber auch um übergeordnete Aspekte der IT-Sicherheit, die oft sträf-

lich außer Acht gelassen werden, denn darunter sind Sicherheitsleitlinien des Rektorats, organisatorische Maßnahmen sowie die Aus- und Weiterbildung des Personals zu verstehen. Hinzu kommen z. B. Notfallvorsorge, Datensicherung und Archivierung, Virenschutz und Kryptokonzepte.

Und schließlich gibt es noch das große Feld der Infrastrukturen, die aus vielerlei

Gründen zu sichern sind; man denkt nur an den verheerenden Brand im Rechenzentrum der Universität Enschede (NL). So sind z.B. Gebäude, Büroräume, Serverräume, Räume zur Aufbewahrung von Daten, Infrastrukturräume für Netz, Klima, Strom und Verkabelungen gegen Feuer, Wassereintrich, Diebstahl, unbefugte Zugänge und Sabotage zu schützen. Ja selbst der Ausfall von Strom oder Klima kann zu heute nicht mehr akzeptablen Ausfällen führen, weil die Abhängigkeit von der IV recht umfassend geworden ist.

Das Bundesamt für die Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) beschreibt auf mehreren tausend Seiten, welche Probleme auftreten können, und es schlägt vor, wie man sich dagegen schützen kann, nicht verschweigend, dass es einen absoluten Schutz nicht geben wird und dass alle Maßnahmen in einem vernünftigen Verhältnis von Aufwand und Kosten stehen müssen. Es ist auf Grund der Vielfalt angezeigte, Sicherheitsmaßnahmen in geordnete Prozesse einzubinden, mit anderen Worten Schutzmaßnahmen Schritt für Schritt nach einer klaren Konzeption durchzuführen. Das BSI schlägt für solche Konzepte eine hierarchische Struktur vor (s. Abb.). Die Universität Münster kann sich dabei als Vorreiter in der Hochschulland-

schaft ansehen, denn sie hat, schon beginnend vor einigen Jahren, wesentliche Schritte zur Regelung der IV-Sicherheit unternommen. Dabei haben die IVVen und die Gremien vorbildlich und konstruktiv gewirkt. Da es den „einen großen Wurf“ zur Lösung der Sicherheitsprobleme leider nicht gibt, müssen weiterhin vielfältige Einzelmaßnahmen, wenn es sein muss auch mit großem Aufwand, ergriffen

werden. Die bisherigen Maßnahmen des ZIV wurden vom BSI gesichtet und mit kleinen Änderungsvorschlägen als erste Schritte für richtig befunden.

Unser Rektorat hat schon 2002 – vor fast allen anderen Universitäten in Deutschland mit den „Regelungen zur IV-Sicherheit in der Universität Münster“ für den notwendigen Rahmen gemäß der BSI-Pyramide gesorgt und diese bereits um ganz wichtige Regelungen und Verpflichtungen für die Nutzung von IV-Arbeitsplatzsystemen im/am Netz der Universität ergänzt¹. Vor mehr als vier Jahren wurde auf Initiative und nach ausführlichen Vorarbeiten des ZIV eine große Anzahl technischer Vorschläge zur Sicherung der Informationsverarbeitung zusammengestellt, von den anderen Rechenzentren des Landes akzeptiert und seitdem immer wieder ergänzt.¹

Es geht um vielfältige, teilweise mühsam und aufwändig umzusetzende Maßnahmen für Rechnernetze, Serversysteme und Arbeitsplatzsysteme. So ist z. B. Software für Virenschutz und persönliche Firewalls eingeführt, die in der Universität und dienstlich oder für studentische Zwecke auch zu Hause kostenlos genutzt werden kann. Da wir Angriffswellen von monatlich bis zu 2,4 Mio. virenverseuchter E-

Mails hatten, kann jedermann die Größe der Probleme abschätzen. Zur weiteren Untermauerung einige weitere Zahlen: Im September dieses Jahres waren über 12 % aller eingehenden Mails virenverseucht, über 48 % waren ziemlich wahrscheinlich oder sicher spamverseucht und 8 % blieben unter Spam-Verdacht. Lediglich etwa 1/3 aller eingegangenen Mails war sozusagen in Ordnung. Auf den E-Mail-Servern des ZIV werden automatisch solche Viren-Mails abgefangen und Spam-Mails markiert. Deleatur, von einem Mitarbeiter des ZIV entwickelt, kann ergänzend für den individuell ausgerichteten Spamschutz auf Arbeitsplatzrechnern frei genutzt werden. Teilweise gehen Mitglieder der Universität bereits dazu über, die ziemlich wahrscheinlich oder sicher als Spam-Mail geltenden Elemente automatisch zu löschen. *Auto-deleatur* hilft ihnen dabei. Fehler, die dadurch entstehen, dass auch einmal eine korrekte Mail gelöscht wird, sind sehr gering. Ferner wird an die Studierenden und Bediensteten appelliert, die Betriebssysteme auf ihren Rechnern möglichst up to date zu halten.

Ein CERT (Computer Emergency Response Team) zur Unterstützung bei IV-Sicherheitsvorfällen, wurde im ZIV eingerichtet; es hilft insbesondere bei der Analyse und Begrenzung von Schäden. Dort muss jedoch immer noch ein viel zu großer Aufwand getrieben werden, um bei Viren-Problemen, manchmal auch Viren-Epidemien oder Hacker-Angriffen für Hilfen und Abwehr zu sorgen. Berechtigten und unberechtigten Beschwerden über das Fehlverhalten von Menschen in unserer Universität oder von außerhalb ist nachzugehen; auch der Vorwurf von Copyright-Verletzungen spielt dabei eine erhebliche Rolle. Die Polizei fordert bei Verfolgungen des rechtswidrigen IV-Gebrauchs immer wieder unsere Amtshilfe ein. Mehr als 100 Vorfälle kommen so monatlich auf das ZIV zu, eine Mitarbeiterin und ein Mitarbeiter werden dadurch erheblich belastet.

ebenfalls

ebenfalls

ebenfalls

ebenfalls

ebenfalls

Fortsetzung Seite 46

Sicherheit der IV – ein endloses Thema ?

ken identifiziert, notwendige Gegenmaßnahmen empfiehlt und bei ihrer Umsetzung eine begleitende Funktion innehat. Im oben genannten Modell hierarchisch gestaffelter Sicherheitsregelungen gilt es insbesondere für die Vielzahl der zu regelnden Einzelaspekt Vorschläge zu machen und die noch größere Zahl der technischen Regelungen auf den unteren Ebenen zu strukturieren und zu initiieren. Erste Beispiele für die Tätigkeit des Teams sind Regelungen für die Verantwortungsstrukturen bei vernetzten IT-Endgeräten („Die/Der Technische(r) Verantwortliche(r)“) und die Initiierung eines Security-Audit-Verfahrens an der Universität (s.u.).

An dieser Stelle sollen und können natürlich nur einige Themen angesprochen werden. Selbstverständlich existieren Datensicherungs- und Archivierungslösungen und ein Notfallkonzept des ZIV. Erste Überprüfungen des Schutzes der Infrastrukturen von ZIV

und IVVen und ihre Ausfallsicherheit haben stattgefunden und sind dokumentiert worden. Datenschutzgesetze werden selbstverständlich beachtet und wichtige Einzelheiten sind mit der Datenschutzbehörde des Landes abgestimmt worden. Zertifikate für kryptografische Verfahren, digitale Signatur und Zeitstempel können im ZIV ausgestellt werden.

Als besonders wichtig sehen wir auch die Einführung eines nachhaltigen Sicherheits-Audit-Verfahrens an, das derzeit in Vorbereitung ist und das sich leider – naturgemäß – als recht aufwändig darstellt. Damit sollen die bisherigen Sicherungsmaßnahmen und verbliebene Risiken hochschulweit erfasst werden, so dass in der Folge zielgenau und unter Aufwand-Nutzen-Gesichtspunkten weitere Maßnahmen mit einer Prioritätenvorgabe eingeleitet werden können. Auch versprechen wir uns hiervon eine Schärfung des Sicherheitsbewusstseins bei den Mitgliedern

unserer Universität, denn es steht nicht nur der gute Ruf der Universität auf dem Spiel, wenn in Ihr Schäden ange richtet oder von ihr (i. Allg. ohne sich dessen bewusst zu sein) Schäden an anderen Stellen ausgelöst werden. Vielmehr sind kostbare Daten wie Forschungsergebnisse, Gutachten, Firmendaten aus Drittmittelvorhaben, Prüfungsergebnisse und andere personenbezogene Daten und vertrauliche E-Mails gefährdet. Mit der Ausweitung der IV wird die Sicherheit in Zukunft noch höher geschraubt werden müssen, wo Daten bei Anmeldungen zu Prüfungen oder bei der Abfrage von Prüfungsergebnissen zu übermitteln sind. Damit die Schutzmaßnahmen stets im vertretbaren Verhältnis zum Wert der zu schützenden Informationen und Systeme bleiben und passgenau eingeführt werden können, ist eine Mitwirkung aller Hochschuleinrichtungen unverzichtbar, denn der Aufwand für höhere Sicherheitsstufen

nimmt oftmals mit jeder Zusatzforderung, die zu Einschränkungen in der Nutzbarkeit oder zumindest der Bequemlichkeit führt, überproportional zu.

Dr. W. Held, Dipl.-Phys. St. Ost,
Dr. G. Richter

¹ Regelungen:

<http://www.uni-muenster.de/Rektorat/abuni/ab020507.htm>,

Änderung der Regelungen:

<http://www.uni-muenster.de/Rektorat/abuni/ab040107.html>

² <http://www.uni-muenster.de/ZIV/Papers/SicherheitIV.html>

Förderung der Universitäten in den Baltischen Staaten

Nach Wiedererlangung der Unabhängigkeit Lettlands hatte das Lettische Zentrum in Münster unter der Schirmherrschaft der Rektorin der Westfälischen Wilhelms-Universität im Mai 1991 eine Tagung zur Hochschulreform in Lettland durchgeführt. Der Rektor der Universität Lettlands bat um einen Kooperationsvertrag. Daraufhin besuchte eine Abordnung des Rektorates im November Riga und berichtete über die in jeder Hinsicht desolate Lage. Dem Wunsch der Letten nach einer Zusammenarbeit wurde auf außergewöhnliche Weise entsprochen. Das Rektorat beschloss, eine Partnerschaft als Patenschaft zu gestalten. Im Weihnachtsaufruf 1991 wurden Geld, Bücher und Geräte erbeten, und eine große Hilfsaktion nahm ihren Anfang. Nach Austausch des Vertragsentwurfs wurde die Rektorin zur Unterzeichnung nach Riga eingeladen.

Es war offensichtlich, dass alle großzügigen Spenden der Universität Lettlands nicht wirksam helfen würden, wenn nicht Wege für den Aufbau einer elektronischen Kommunikation und Datenverarbeitung gefunden würden. Darum wurde der Leiter des Zentrums für Informationsverarbeitung, Herr Dr. Held, gebeten, die Rektorin zu begleiten. Ein Drucker war als Gastgeschenk eingepackt, als beide in Begleitung eines Teams des WDR im Februar 1992 aufbrachen, auch um die Möglichkeiten konkreter Hilfe zu erkunden.

Nach der feierlichen Unterzeichnung des Partnerschaftsvertrages in der Kleinen Aula bei frostigen Temperaturen, aber in freundschaftlicher Atmosphäre

wurden die Gespräche mit dem Senat fortgesetzt. Herr Dr. Held machte sich auf den Weg ins Rechenzentrum und bekam eine vorsintflutliche Rechenanlage zu sehen. Das Angebot, die alten Rechner aus Münster zu übernehmen, wurde dankbar aufgegriffen. Ein Gespräch mit dem deutschen Botschafter Graf Lambsdorff brachte die Bestätigung, dass der von der Universität Münster eingeschlagene Weg der praktischen Hilfe dringend fortgeführt werden muss.

Nach Rückkehr wurde überlegt, was in Münster getan werden kann. Seminare zur Hochschulstrukturreform für alle Universitäten des Baltikums wurden in Riga und Tallinn durchgeführt. Die Sammlungen von Büchern und Geräten wurden fortgesetzt, für ein Computer-Sprachlabor Geld gesammelt. Das Zentrum für Informationsverarbeitung brachte die bei weitem wirksamsten Planungen auf den Weg, den Aufbau von Rechnernetzen und IT-Technologie. Der Transport veralteter Rechner wurde bald eingestellt, um im Baltikum keinen Entsorgungsplatz entstehen zu lassen.

Es gelang, den DFN Verein und das Bundesforschungsministerium zur Finanzierung des Netzaufbaus in Riga zu gewinnen. Eine Million DM wurde zur Verfügung gestellt, ein in Lettland im Jahr 1992 unvorstellbar hoher Betrag. Die Telekom in Riga versuchte, Gewinn zu schlagen, indem Sie für einen Meter Aushub für die Leitung 20 DM verlangte, den Monatslohn eines Arbeiters. Harte und zähe Verhandlungen über zwei Jahre hinweg waren notwendig, bis ein realisierbares Konzept um-

gesetzt wurde. Bei den wiederholten Besuchen galt es auch, das Rektorat in Riga und das Bildungsministerium Lettlands von der Notwendigkeit des Aufbaus von IT-Technologie und elektronischer Kommunikation zu überzeugen.

Durch Spenden verschiedener Firmen und Bereitstellung von Netzkomponenten, die im Zentrum für Informationsverarbeitung nicht mehr benötigt wurden, erhöhte sich das gesamte Fördervolumen auf 1,5 Millionen DM. Die ersten Gerätetransporte erfolgten unter abenteuerlichen Bedingungen und waren nicht immer ungefährlich. Es gab komplizierte Zollbestimmungen, und viele Kontakte und hoher bürokratischer Aufwand waren erforderlich, um die Ware ans Ziel zu bringen. Die erste Anbindung der Universität Lettlands an die Internet-Welt war ein großer Erfolg, sie lief via Deutschland.

Mit der neuen Technologie musste zwangsläufig die Schulung des Personals des Rechenzentrums in Riga einhergehen. Mehrere Mitarbeiter wurden wiederholt nach Münster eingeladen, und der Leiter und Mitarbeiter des Zentrums für Informationsverarbeitung der Westfälischen Wilhelms-Universität waren jeweils mehrere Tage, mitunter auch Wochen in Riga, um durch eine Anleitung vor Ort die Ausbildung zu vertiefen (learning by doing).

Im Februar 1993 veranstaltete das ZIV eine Fortbildungsveranstaltung für Informatiker und Techniker aus Lettland und Estland in Münster.

Den Universitäten in Tartu und Vilnius, mit denen später Partnerschaftsver-

träge geschlossen wurden, konnten vergleichbare Aufbauhilfen nicht gewährt werden. Der Bund hatte sich aus der Förderung der Baltischen Staaten zurückgezogen. Dennoch waren die Rechner aus Münster eine willkommene Hilfe, und Beratung und Schulung wurden auch dort angeboten.

Riga ist bis heute Partner des Zentrums für Informationsverarbeitung geblieben. Das dortige Rektorat ist sehr daran interessiert, konzeptionelle Hilfe aus Münster zu erhalten, um die knappen Ressourcen optimal nutzen zu können. Der Leiter des ZIV war eingeladen, die Universität zu besuchen und Vorschläge für eine Verbesserung der Infrastruktur zu machen. Vor etwa einem Jahr konnte Herr Dr. Held mit Rektor Schmidt und Kanzler Anderbrügge die Universität Lettlands besuchen und dort das Münsteraner Konzept vorgetragen. Gemeinsam ist es gelungen, das Rektorat von der Notwendigkeit einer solchen modernen IT-Organisation zu überzeugen.

Dass Herr Dr. Held anlässlich des 75jährigen Jubiläums der Universität Lettlands mit der Ehrenmitgliedschaft ausgezeichnet wurde, ist ein Zeichen dankbarer Anerkennung. Der damalige Rektor Professor Zakis brachte es in seiner Tischrede zum Ausdruck: „Münster hat mehr getan als alle anderen Partneruniversitäten zusammen“.

Prof. Dr. Dr. h. c. M. Wasna, ehemalige Rektorin der WWU und Vorsitzende des Fördervereins Baltikum e. V.

Institut für Angewandte Informatik und IVV

– eine jahrelange erfolgreiche Zusammenarbeit

Das Institut für Angewandte Informatik an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster wurde zu einer Zeit gegründet, als es an dieser Universität noch keine Informatik gab. Daher war eines der Gründungsziele, die Einrichtung einer Informatik voranzutreiben. Aufgrund von Anregungen durch die heimische Wirtschaft startete die Industrie- und Handelskammer eine entsprechende Gründungsinitiative und gründete zusammen mit der Universität einen gemeinnützigen Förderverein der Angewandten Informatik mit dem Ziel, durch die Einrichtung des Instituts für Angewandte Informatik die Plattform für eine enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis zu schaffen. Auf dieser Basis sollte u.a. die Einrichtung einer Informatik an der Universität Münster vorangetrieben werden.

Gemäß dieser Zielrichtung war das Institut für Angewandte Informatik von Beginn an interdisziplinär ausgerichtet. Die Theorie wurde zunächst

durch die Einbindung des Fachbereichs Mathematik und die technische Komponente durch die Einbindung des (damaligen) Universitätsrechenzentrums vertreten. Für die Belange der Wirtschaft wurde ein Vertreter der Wirtschaftswissenschaften in das Direktorium berufen. Diese Initiative führte dann auch bald zu der Einrichtung des eigenständigen Fachs Informatik am Fachbereich Mathematik und danach zur Einrichtung des Studiengangs Wirtschaftsinformatik am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften. Entsprechend wurde der Vertreter der Mathematik durch einen Vertreter der Informatik und der Vertreter der Wirtschaftswissenschaften durch einen Vertreter der Wirtschaftsinformatik abgelöst.

Die von Beginn an enge Kooperation des Instituts für Angewandte Informatik mit dem Universitätsrechenzentrum erwies sich schon wenige Jahre nach der Gründung als „Glückgriff“. Nachdem Rechnernetze in Form von LANs (Local Area Network) und WANs

(Wide Area Network) und auf ihnen basierende Dienste zunächst nur im universitären Bereich bzw. bei Großkonzernen Verwendung fanden, zeichnete sich bald auch ihre Relevanz für mittelständische Unternehmen ab. Gemäß seiner Aufgabenstellung sah es das Institut für Informatik daher als Aufgabe an, durch einen entsprechenden Wissenstransfer die heimische Wirtschaft rechtzeitig auf die neuen Möglichkeiten und Herausforderungen vorzubereiten. Hierzu wurde mit der technologischen und fachlichen Unterstützung durch das Universitätsrechenzentrum eine Reihe von Informations- und Fortbildungsveranstaltungen durchgeführt. Die ersten durch Firmen genutzten Internetzugänge in Münster wurden in einer gemeinsamen Kooperation den Firmen kostenlos als „Schnupperversuch“ zur Verfügung gestellt und betrieben. Diese Aktivitäten wurden später ergänzt durch entsprechende Aktivitäten in den Bereichen ISDN, Mobile-Computing und -Kommunikation, DSL usw.

Daneben wurde auch stets gemeinsam eine Reihe von Forschungsaktivitäten durchgeführt. Hier sind vor allem die Projekte zu nennen, die mit Unterstützung des DFN-Vereins (Deutsches Forschungs-Netz) durchgeführt wurden. Auch wenn sich die Thematiken im Laufe der Jahre geändert haben, so ist diese enge und fruchtbare Zusammenarbeit zwischen dem Universitätsrechenzentrum (bzw. dem heutigen ZIV) erhalten geblieben. Ohne diese fachliche und technische Unterstützung hätten viele der Aktivitäten des Instituts für Informatik nie realisiert werden können. Es ist daher aus der Sicht des Instituts nur zu hoffen, dass diese enge und erfolgreiche Kooperation auch in der Zukunft Bestand haben wird.

Prof. Dr. Wolfram-M. Lippe
Institut für Angewandte Informatik an der undgeschäftsführender Direktor des Instituts für Informatik der WWU

Die Schließanlage im ZIV

Mitglieder der Universität können das ZIV auch außerhalb der Öffnungszeiten betreten - mit einer Schlüsselkarte, die über ein Webinterface verwaltet wird.

Seit Mai dieses Jahres kann das Zentrum für Informationsverarbeitung (ZIV) in der Einsteinstr. 60 auch nachts und am Wochenende betreten werden. Wozu sollte man das wollen? Nun – zum einen befindet sich dort ein Pool mit PCs und zum anderen kann man dann jederzeit Output abholen, den man tagsüber hat drucken lassen. Allerdings wird außerhalb der Öffnungszeiten weder gedruckt noch etwas in die Ausgabefächer gelegt.

Nach den Umbaumaßnahmen hatten Studierende leider zunächst noch einige Schwierigkeiten herauszufinden, wie man ins ZIV hinein- und wieder

herauskommt. In der unten stehenden Abbildung sieht man, warum.

Tagsüber geht es durch den rechten Eingang, zum Öffnen der Tür kann man auf die dicke Taste rechts an der Säule drücken. Das Verlassen geht genauso, nur mit einer innen angebrachten Taste. (Anfangs wurde diese schon mal mit der Nottaste verwechselt, die viel leichter zu finden war und auch bewirkte, dass die Tür sich öffnete – leider ist damit ein Alarm verbunden ...).

Ab 17.30 Uhr (bzw. vor 7.30 Uhr) und am Wochenende geht dieses Verfahren nicht mehr. Jetzt muss man die Vereinzelnungsanlage links zum Betreten und Verlassen benutzen. Und es gilt die linke Seite der Säule! Allerdings gibt es hier keine Taste, sondern ein Kästchen mit einer Tastatur. Damit sich die Drehtür öffnet, muss man eine Schlüsselkarte an das Kästchen halten und danach eine PIN eingeben.

Wie bekommt man nun eine Schlüsselkarte? Grundsätzlich können Mitglieder der Universität eine solche bekommen, sofern Sie eine Nutzerkennung (mit zugehörigem Passwort) besitzen.

Dieser Personenkreis kann auf der ZIVintro-Webseite (siehe nächste

Abbildung, zu finden von der ZIV-Startseite aus) eine Schlüsselkarte beantragen. Dabei sind Nutzerkennung und Passwort sowie eine PIN einzugeben. Dies geht natürlich auch von Zuhause aus.

Anschließend kann man die Karte am Serviceschalter in der Einsteinstraße 60 abholen, sofern man zur Vermeidung von Hörfehlern die auf einem Zettel notierte Nutzerkennung sowie 5 Euro mitgebracht hat. Sie können die Karte auch tagsüber ausprobieren.

Was kann nun alles schief gehen? Wenn Sie Ihre Karte vor den Leser gehalten haben, sollten Sie diese bei jeder Ziffer, Sie wollten die Karte noch einmal präsentieren. Auf diese Weise kann man schnell vier Fehlversuche erzielen und ist für den Tag gesperrt.

Wenn Sie zu leicht sind (etwa 40 kg), dann öffnet sich zwar die äußere Tür der Vereinzelnungsanlage, nicht aber die innere. Wir empfehlen hier schon mal ein Taucherfachgeschäft (es gibt dort handliche Bleigürtel), aber ein schwerer Rucksack tut es vielleicht auch.

Es gibt aber noch ein völlig anderes Problem: Wenn zentrale Server der Schlüsselverwaltung ausfallen, dann

läuft zwar das gesamte Schließgeschäft ungestört weiter, aber der ZIV-Pool bekommt nicht mehr mitgeteilt, wenn jemand das ZIV betreten hat. Nun wird aber bei jeder Windows-Anmeldung außerhalb der Öffnungszeiten geprüft, ob der Benutzer überhaupt das Gebäude mit seiner Schlüsselkarte betreten hat. Ist das nicht der Fall, so wird die Anmeldung verweigert. Diese Regelung dient dazu, Leute ohne Schlüsselkarte zu motivieren, das ZIV zu verlassen, bevor das nicht mehr ohne Karte möglich ist.

Sollten Sie also mit Schlüsselkarte das Gebäude betreten haben und ist eine Anmeldung trotzdem nicht möglich und scheint das auch anderen so zu gehen, dann liegt eine Störung vor, die Sie unter der Uni-Telefonnummer 83-32117 melden sollten.

Dipl.-Phys. E. Sturm



Die neue Eingangstür



Die ZIVintro-Seite zur Administration der elektronischen Schlüsselkarte

Administration elektronischer Schließanlagen der Institute

Zur Administration elektronischer Schließsysteme der Institutsgebäude hat das ZIV in Zusammenarbeit mit dem Dezernat 4.43 das Webinterface Intro eingerichtet (das Webinterface ZIVintro ist für Personen gedacht, die außerhalb der regulären Zeiten Zugang ins ZIV wünschen).

Grundlegend in Intro ist das hierarchische Rollenkonzept: Administratoren haben selbst Rechte zur Schlüsselverwaltung von anderen Administratoren verliehen bekommen und können Rechte an andere Personen vergeben. Damit wird erreicht, dass in den Institutsgebäuden auf flexible Weise die Schlüsselverwaltung in eigener Regie über ein leicht handhabbares Web-Interface erfolgen kann, denn diese Aufgabe kann wegen der großen Nutzerzahlen und der hohen Fluktuation kaum von der Universitätsverwaltung für alle übernommen werden.

Wie funktioniert das? Der Universitäts-Supervisor in Dezernat 4.43 steht an der Spitze der Hierarchie. Er ist verantwortlich für die Technik des Schließsystems. Er richtet den Gebäu-

de- oder Institutsadministrator ein, der dann weitere Rollen vergeben kann. So wird er z. B. seinen oder seine Vertreter einrichten. Daneben kann er aber einen Bereichsadministrator (oder mehrere) vorsehen, der die Arbeit macht, indem er für seinen Gebäudebereich Mitarbeiter einträgt und damit in jedem Einzelfall festlegt, wer welche Räume betreten darf. Mitarbeiter können dann in Intro nachschauen, welche Bereiche sie betreten dürfen; sie können ihre Karte sperren, wenn sie diese verloren haben, und wieder freigeben, wenn sie dieselbe wieder gefunden haben.

Der Datenschutz ist gewährleistet, denn z. B. der Institutsadministrator sieht auf seiner Webseite genau die Bereiche, die der Universitäts-Administrator seinem Institut zugeordnet hat. Ein Bereichsadministrator sieht natürlich nur die Bereiche auf seiner Webseite, die der Institutsadministrator ihm zugewiesen hat.

Für den Fall, dass das Institut auch noch Schlüsselkarten an Studierende ausgeben will, können weitere Rollen festgelegt werden, um die Arbeit wei-

ter zu verteilen. Natürlich darf eine Person durchaus mehrere Rollen spielen. Über dieselbe Schlüsselkarte kann der Zugang zu mehreren Gebäuden geregelt werden, z. B. zum ZIV und zum Fürstenberghaus. Eine fiktive Person könnte also etwa die folgende Web-

seite sehen, nachdem sie Kennung und Passwort eingegeben hat:

Dipl.-Phys. E. Sturm



Die ZIVintro-Seite zur Administration der elektronischen Schlüsselkarte

Kosten – Die andere Seite der Leistungen

Leistungen des ZIV, von denen in dieser Sonderausgabe des *inforum* nur ein kleiner Ausschnitt beschrieben werden konnte, kosten Geld. Kosten, die sich seit vielen Jahren nicht bedeutend geändert haben, obwohl laufend neue Anforderungen hinzu kamen und alte Aufgaben nur begrenzt entfielen, denn die Dynamik in der IT-Entwicklung (unserer Universität) ist immer noch unbegrenzt.

Für unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wendet die Universität jährlich gut 2 Mio Euro auf. Das UKM finanziert 7 weitere Personen, die für einen Teil des Netzaufbaus und Netzbetriebes in der Medizin verantwortlich sind. Aus dem Sachmittel-Etat der Universi-

tät werden außerdem pro Jahr 1,3 Mio Euro für laufenden Betrieb, Unterhaltung und kleinere Erneuerungen bereit gestellt.

Neben diesen Haushaltsmitteln werden aus Drittmitteln Wissenschaftler/innen und Sachkosten finanziert. Ferner bewirtschaftet das ZIV zusätzlich 2,9 Mio Euro aus HFBG-Mitteln für den Netzausbau in WWU und UKM sowie für Geräte- und Software-Investitionen. Dazu zählen auch Einnahmen für Material, das aus zentralen Beschaffungen weitergegeben wird, Abrechnungen für Drucker-Nutzung und Einwahldienste, die das ZIV zum Selbstkostenpreis anbietet. Zur Steuerung der Nachfrage müssen Ein-

richtungen der Universität auch Anteile zum Netzausbau in ihren Gebäuden bezahlen.

Im ZIV gibt es also ein größeres Bestell- und Rechnungswesen, mit allem was dazu gehört, von der Inventarisierung bis zur Reklamation. Diese Aufgaben, die sich ausgeweitet haben, belaufen sich auf 1.150 eingehende und 1.100 ausgehende Rechnungen, die in einem nicht unerheblichen Umfang im Sekretariat bearbeitet werden müssen. Das geht nur, weil die Kooperation dazu im ZIV und mit den zuständigen Stellen im Dezernat 5 der Universitätsverwaltung gut funktioniert.

Kooperation ist überhaupt ein kleiner, aber wichtiger Teil des Schlüssels für die Bewältigung wachsender Aufgaben. Wir kooperieren deshalb gern und wo immer das möglich ist: Mit verschiedenen Dezernaten der Universitätsverwaltung, mit der ULB, mit den IVVen, mit dem UKM, mit der hiesigen FH und im Ressourcen-Verbund NRW mit anderen Hochschul-Rechenzentren. Kooperation gibt es aber auch mit der Deutschen Telekom AG und vielen weiteren Betrieben.

Dr. W. Held