

Neue Perspektiven eines Informationssystems für die Mathematik

W. Dalitz, M. Grötschel, J. Lügger, W. Sperber
Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin
Heilbronner Str. 10, D-10711 Berlin-Wilmersdorf

Zusammenfassung

Die Kombination von elektronischer Fachinformation mit den neuen Mitteln der Kommunikation eröffnet neue Perspektiven für die Mathematik in Deutschland. -Aufbauend auf das laufende, BMFT-geförderte Projekt "Fachinformation" der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV) plant die DMV eine Querschnittsaktivität für die Mathematik. Diese soll nicht nur die mathematischen Fachbereiche und Forschungsinstitute einbeziehen, sondern auch mathematische Forschungslabors aus der Industrie und die Informationsversorger der Mathematik, insbesondere die wissenschaftlichen Verlage, die TIB Hannover, die Bibliotheken der Universitäten und - nicht zuletzt - das FIZ Karlsruhe mit dem Zentralblatt für Mathematik.

Auf der technischen Grundlage des Internet und seiner weltweit verbreiteten Informationsdienste (Gopher, WAIS, WorldWideWeb, Hyper-G, ftp und E-mail) soll ein verteiltes, mathematisches Informationssystem geschaffen werden, bei dem die Partner des gemeinsamen Vorhabens ihre örtlichen Ressourcen untereinander und zugleich weltweit verfügbar machen. Diese Ziele sind durch konsequenten Einsatz von Software erreichbar, die nach dem Client-Server-Modell strukturiert und die im Internet verbreitet bzw. anerkannt ist.

Die Bereitstellung von Technik reicht keineswegs aus. Ohne die Schaffung einer personellen, organisatorischen und technischen Infrastruktur ist die Durchführung eines solchen Projekts nicht möglich. Als Maßnahmen sind - für alle Partner - geplant:

- * Schaffung der *Funktion des Informationsbeauftragten*
- * Einrichtung eines gemeinsamen *Forums für mathematische Information*
- * Errichtung und Betreuung von mathematischen *Informationsstationen*
- * Teilnahme an nationalen und internationalen *Standardisierungsmaßnahmen*
- * *Workshops* und regelmäßige Schulungen, *Öffentlichkeitsarbeit*

Als Aktivitäten - mit Focus auf mathematische Fachinformation - sind folgende Teilaufgaben und Pilotvorhaben bei allen Partnern geplant:

- * Einrichtung von *elektronischen Informationssystemen*
- * *Verteiltes* elektronisches Angebot von *Preprints* und Skripten (Volltexte)
- * *Verteiltes* elektronisches Angebot von *Software- und Datensammlungen*
- * Zugriff auf globale *Informationssysteme* in der Mathematik
- * Organisation eines *Lebenden Mathematischen Museums*
- * Zugriff auf *elektronische Kataloge von Bibliotheken*, insbesondere Fachbereichsbibliotheken
- * Schaffung eines organisatorischen Rahmens für *elektronische* mathematische *Journale*
- * Elektronisches Angebot von eingescannten historischen *Dokumenten und Büchern*
- * Schaffung einer Organisationsform für *elektronisches Reviewing*
- * Erprobung von Verfahren zur *elektronischen Lieferung von Dokumenten*
- * *Elektronische Projektorganisation*

Das Vorhaben zielt ab auf die Schaffung einer informationstechnischen Infrastruktur für Datenbank-Retrieval, E-mail, "Electronic Conferencing" und fachspezifische Informationsnetze in exemplarischer Form für Wissenschaft und Industrie - auch für andere Fachgebiete.

1. Einführung

Im Jahre 1992 hat die "Deutsche Mathematiker-Vereinigung" (DMV) zusammen mit dem "Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik" Berlin (ZIB) ein vom "Bundesminister für Forschung und Technologie" (BMFT) gefördertes Projekt begonnen: "Verbesserung des Zugriffs auf fachspezifische Online-Datenbanken und CD-ROM für mathematische Institute in der Bundesrepublik Deutschland" (kurz: DMV-Projekt "Fachinformation"). Das Ziel dieses Projektes ist die Versorgung der Mathematiker, der Wissenschaftler und Studenten an mathematischen Instituten und Forschungseinrichtungen, mit der Möglichkeit, von ihrem Arbeitsplatz aus die wichtigsten Datenbanken zur Mathematik zu recherchieren, speziell die vom Fachinformationszentrum Karlsruhe (FIZ Ka) angebotenen Datenbanken (MATH, MATHDI, PHYS, CompuScience) [Grötschel 93a].

Bei der Arbeit an diesem Projekt, an dem 51 mathematische Fachbereiche und Forschungsinstitute teilnehmen, ist uns bewußt geworden, daß heute elektronische Fachinformation, um die es hier geht, in einem viel größeren Zusammenhang gesehen werden muß als nur unter der Perspektive der Online-Recherche in Datenbanken, die im wesentlichen nur bibliographische Information und Referate zu wissenschaftlichen Veröffentlichungen enthalten; siehe auch [Grötschel 93b].

Für mathematische Forschung, für Anwendungen der Mathematik, aber auch für die Lehre gewinnt heute der elektronische Zugriff auf Volltexte, auf mathematische Software und Datensammlungen und auf anders geartete Informationssysteme mehr und mehr an Bedeutung. In Deutschland wird zunehmend auch das Bedürfnis spürbar, ähnlich wie in den Vereinigten Staaten, elektronischen Zugriff auf örtliche Information mit organisatorischem Charakter zu erhalten, wie z.B. auf Kontaktadressen, Instituts- und Projektdarstellungen und Informationen über wissenschaftliche Tagungen.

Eine andere, wohl noch wichtigere Perspektive ist, daß hier Fragestellungen auftreten, die nicht nur für die Wissenschaften von Bedeutung sind, sondern auch für die deutschen Industrieunternehmen in Zukunft von großer Wichtigkeit sein werden. Elektronische Ausschreibungen und freizügige Informationen zur Forschungsförderung sind nur ein Beispiel.

Einige Schlaglichter sollen den technologischen Wandel, der von den Vereinigten Staaten ausgeht und sich im Ausbau und der Verbreitung von schnellen und leistungsfähigen Netzen konkretisiert, beleuchten. An erster Stelle ist hier das Internet zu nennen, über das heute schon mehr als 35.000 Netze mit weit über 3 Millionen Hosts erreichbar sind [Internet 94], [Press 92], [Time 93]. Im Internet haben sich tausende fachorientierte Informationsnetze und elektronische Konferenzen etabliert, von denen das bedeutendste, das USENET (eine Sammlung einiger tausend Einzelkonferenzen), täglich mehr als 6 Millionen Leser hat.

Im Internet finden sich etliche (über 500) elektronische Journale: zwei Beispiele aus der Mathematik sind das "Electronic Journal of Differential Equations", das kostenfrei über den E-math Server der "American Mathematical Society" (AMS) von jeder (Internet) Workstation aus gelesen werden kann [AMS] und die "Electronic Transactions on Numerical Analysis" der University of Kent, die zunächst für drei Jahre kostenfrei abgerufen werden kann [Kent 93]. In den letzten sechs Monaten wurden allein im Bereich der Mathematik sechs weitere elektronische Zeitschriften mit ähnlicher Charakteristik gegründet:

Sie verfügen über (zum Teil) hochrangige Editorial Boards, ihre Beiträge sind "prereviewed", sie haben eine ISSN-Nummer, und sie werden von der Library of Congress archiviert. Auch

der Springer-Verlag in Heidelberg verfügt inzwischen über einen eigenen elektronischen Server [Springer]. Im Internet zirkulieren Vorveröffentlichungen von Büchern. Ein Beispiel aus der Informatik ist "An Introduction to Tcl and Tk" von J. K. Ousterhout [Ousterhout 93]. Der Addison-Wesley-Verlag befürchtete hier durch die Bereitstellung dieses Buches im Internet (das inzwischen im Buchhandel erschienen ist) wohl keine Einbußen beim Verkauf - im Gegenteil. Verlage bieten ihre eigenen Produkte in Informations-Servern an, die mit anspruchsvollen graphischen Oberflächen arbeiten.

Schon seit längerer Zeit wird die netlib, eine äußerst reichhaltige Sammlung von Forschungssoftware, kostenlos angeboten [AT&T] (organisiert durch J.J. Dongarra vom Oak Ridge National Laboratory und E. Grosse von AT&T Bell Laboratories). Diese Software ist nach dem GAMS-Index klassifiziert, der vom "National Institute of Standards and Technology" (NIST) der USA definiert wird. Das NIST betreibt selbst einen eigenen Server [NIST], der ein problemorientiertes Retrieval in der netlib und anderen mathematischen Softwarebibliotheken erlaubt.

Das "Network Information Center" des O'Reilly-Verlags bietet darüber hinaus eine Fülle von Verbindungen in andere wichtige Informations-Server und Kataloge (auch von Bibliotheken) an [O'Reilly]. Man erreicht hier z.B. die Library of Congress der USA [LOC], die derzeit sogar eine elektronische Ausstellung farbiger (eingescannter) historischer Manuskripte, Bücher und Karten der Bibliothek des Vatikans im Internet zeigt und in der man kostenlos recherchieren und Kopien der Exponate der Ausstellung abrufen kann. Auch in Deutschland sind einige Bibliotheken mit ihren Online-Katalogen bereits am Internet angeschlossen [Braun 93]. Nicht zuletzt bieten mehr und mehr renommierte Forschungsinstitute, wie z.B. das Argonne National Laboratory, ihre Preprints und technischen Reports im Internet an [ANL].

Eine besondere Rolle spielt die elektronische Post (E-mail). Im Bereich der Hochenergiephysik wird heute z.B. praktisch das gesamte Publikationswesen über einen Preprint-Server in den Vereinigten Staaten (der in Italien "gespiegelt" wird) abgewickelt [LANL], [Taubes 93]. Mit elektronischer Post können nicht nur Briefe schnell übermittelt und elektronische Konferenzen effizient organisiert werden. In den Vereinigten Staaten ist sie inzwischen zu einer Selbstverständlichkeit geworden, nicht nur im Wissenschaftsbereich, sondern auch für die Industrie: Auftragsangebote und Auftragsvergabe lassen sich so in kürzester Zeit, oft in einem Tage, abwickeln, während derselbe Vorgang in Deutschland leicht Wochen in Anspruch nehmen kann. Selbst der Präsident der Vereinigten Staaten ist heute per E-mail erreichbar. Täglich gehen bei ihm zwischen 1.000 und 6.000 elektronische Nachrichten ein [Internet 93].

Das große Problem ist jedoch, daß diese Entwicklungen in Deutschland noch nicht in ausreichendem Umfang bemerkt und in ihrer Bedeutung richtig eingeschätzt werden und daß dadurch ein echter Standortnachteil z.B. für die deutsche Wirtschaft entstehen kann. Das Thema, das wir für so wichtig halten, wollen wir mit dem Schlagwort bezeichnen:

"Elektronische Information und Kommunikation"

Wir verstehen hierunter die Schaffung einer adäquaten Infrastruktur für wissenschaftliche Institutionen im Bereich der Mathematik und ihre Partner aus der Industrie und - natürlich - aus dem Kreis der traditionellen Anbieter von Fachinformation, den Verlagen und Bibliotheken und dem FIZ Karlsruhe. Konkret schlagen wir vor, ein "Verteiltes Informationssystem" für die Mathematik in Deutschland zu schaffen. Unsere Ziele sind:

- * Ergänzung der bisherigen zentralen Informationsversorgung durch ein dezentrales, flächendeckendes und interaktives Informations- und Kommunikationssystem für Wissenschaft und Industrie.
- * Erschließung der gesamten elektronischen Fachinformation (Volltexte, Software, Datensammlungen, Kontaktangebote), auch durch internationale Kooperation.

- * Aktive Beteiligung von Mathematikern aus Wissenschaft und Industrie an der elektronischen Versorgung mit Fachinformationen.
- * Effizienzsteigerung der aktuellen Forschung durch Intensivierung des elektronischen Informationsaustausches.
- * Verbesserung der Lehrangebote, Steigerung der Transparenz für Studenten, Studienzeitverkürzung.
- * Beschleunigung und Kostendämpfung in der allgemeinen Informationsversorgung.
- * Modellhafte Erprobung neuer elektronischer Vertriebswege (Elektronisches Publizieren).

Wir sehen dieses Vorhaben, das nur einen kleinen Schritt darstellt, als einen exemplarischen Beitrag dazu an, wie man den bestehenden Rückstand aufholen und die mangelnde Akzeptanz elektronischer Hilfsmittel - auch in der Industrie - überwinden kann. Wir sehen es aber auch als exemplarisch für andere Fachgebiete an. Wissenschaftliche Gesellschaften, wie

- * die "Deutsche Physikalische Gesellschaft" (DPG)
- * die "Gesellschaft für Informatik" (GI)

bereiten zur Zeit ähnliche [DPG 94] bzw. auch umfangreichere [GI 94] Programme zum Thema "Information und Kommunikation" vor. Mit ihnen stehen wir, wenn sich auch unsere Projektplanungen unterscheiden, in enger kooperativer Verbindung.

2. Pilotprojekt "Verteiltes elektronisches Fachinformationssystem für die Mathematik in Deutschland"

Wir schlagen die Schaffung einer organisatorischen und technischen Infrastruktur für ein verteiltes Informationssystem vor. Zusätzlich zur Erweiterung der Nutzung elektronischer Fachinformation bei den Partnern (in Fortschreibung der Ziele des DMV-Projekts "Fachinformation") sollen lokale, aber auch weltweit vorhandene Ressourcen an fachgebietspezifischer Information erschlossen werden. Zusätzlich zur weiteren Etablierung elektronischer Fachinformation soll auch das methodische Instrumentarium zum eigenen Angebot von fachspezifischer Information ein Bestandteil der wissenschaftlichen Arbeit werden.

Zentrale Konzepte der Informationsversorgung sollen dabei durch dezentrale ergänzt werden. Am Prozeß der verteilten Informationsversorgung können als Partner teilnehmen:

- * mathematische Fachbereiche und Forschungsinstitute
- * mathematische Labors aus der Industrie
- * Fachinformationszentrum Karlsruhe, Zentralblatt für Mathematik
- * TIB Hannover und wissenschaftliche Bibliotheken
- * Museen mit naturwissenschaftlich-technischen Abteilungen
- * wissenschaftliche Verlage und ggf. Softwarehäuser

Die Ziele dieses Pilotprojekts bestehen in einer einheitlichen und abgestimmten Realisierung der folgenden Infrastrukturmaßnahmen bei allen Partnern:

- * Schaffung der Funktion des Informationsbeauftragten: er nimmt alle Aufgaben des Fachinformationsbeauftragten des DMV-Projekts "Fachinformation" wahr und organisiert zusätzlich das Informationsangebot des jeweiligen Partners.
- * Einrichtung eines "Forums für mathematische Information", an dem sich alle Partner personell beteiligen.
- * Initiierung, Vergabe und Kontrolle von Einzelaktivitäten und Teilprojekten; Plattform für Fördermaßnahmen des BMFT.
Konzeption und Realisierung von Informationsstationen (Servern und Clients) für den Zugriff von allen Arbeitsstationen bei den Partnern (bzw. weltweit) auf das Informationsangebot anderer Partner.

- * Nationale und internationale Kooperation, zur Koordinierung und Standardisierung des verteilten Informationsangebots.
- * Durchführung von gemeinsamen und örtlichen Workshops, Spezialkursen und besonderen Schulungsmaßnahmen.

Das Projekt soll unter dem Dach der DMV realisiert werden. Das "Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin" ist bereit, sich mit einer wissenschaftlich-technischen Arbeitsgruppe am "Forum" zu beteiligen.

3. Verteiltes Informationsangebot

Eine kurze Standortbestimmung soll zunächst den Begriff "Verteiltes Informationssystem" klären, der in verschiedenen Fachgebieten unterschiedlich verstanden wird.

Wir sehen diesen Begriff nicht mit den Augen eines Datenbankspezialisten, der vielleicht eine verteilte Datenbank darunter versteht, die "zentral" angeboten wird. Wir nehmen auch nicht die Rolle eines Kommunikationsspezialisten ein, der vielleicht einen "verteilten Dienst" (oder ein "Kommunikationsprotokoll") damit meint. Ein Informatiker wird möglicherweise die Entwicklung eines neuen, mehrere Workstations integrierenden Informationssystems mit einer einheitlichen Windows-Oberfläche darunter verstehen. Ein Bibliothekar meint vermutlich den Zugriff auf verschiedene Kataloge seiner Bibliothek mit zentralem Ausleihsystem.

Jede dieser Perspektiven hat ihre eigene Berechtigung, gibt aber unsere Zielsetzung nicht korrekt wieder.

3.1 Verteiltes Informationssystem

Mathematiker wollen die jeweils neuesten Kommunikationsdienste nutzen aber nicht selbst entwickeln. Der besondere Sinn besteht darin, im "Forum für mathematische Information" eine Plattform zu schaffen, auf der die jeweils aktuellen im Internet bzw. in der Open Domain (kostenfrei vorhandenen und) verbreiteten Tools als Bausteine für das verteilte Informationssystem eingesetzt werden. Durch die Verwendung von im Internet weithin akzeptierten Servern und Clients (derzeit Gopher, WAIS, WWW, Mosaic und neuerdings auch Hyper-G [Krol 93], [Berners 92], [Kappe 93], [Andreessen 94]) soll eine Öffnung des verteilten Informationssystems und damit ein weltweiter, einfacher und wechselseitiger Zugriff auf die jeweils örtlich vorhandene fachgebietsspezifische Information erreicht werden. Durch Einsatz und Nutzung von örtlichen Informationsservern lassen sich heute z.B. auch Volltexte geeignet und kostengünstig bereitstellen.

Wir sehen ein "Verteiltes Informationssystem" aus der Perspektive des Fachgebiets Mathematik. Es sollen örtlich vorhandene Informationsangebote erschlossen werden, die für die Gemeinschaft der Mathematiker relevant sind:

- * Preprints, auch Vorveröffentlichungen von Büchern - Volltexte (LATEX, Postscript)
- * Vorlesungsskripte und andere Lehrmaterialien (LATEX, Postscript)
- * Mathematische Software und Dokumentation (ASCII, Online Manuals)
- * Datensammlungen, u. a. konkrete Daten wichtiger Anwendungsfälle (ASCII)
- * Verbindungen (electronic links) zu projektexternen Informationssystemen (Gopher, WAIS, WWW, Hyper-G)

Zusätzlich sollen auch fachgebietsspezifische Informationen mit organisatorischem Inhalt erschlossen werden:

- * Kontaktadressen (WhitePages, whois) mit Interessengebieten
- * Aktuelle Projektnachrichten und neue Projektausschreibungen (Conferencing, Mailverteiler)

- * Profile der Institutionen: Informationen über Mitarbeiter, Forschungsgebiete, Lehrveranstaltungen (Conferencing, Mailverteiler)
- * Informationen zur Forschungsförderung (national und international)

In diesem Zusammenhang soll auch ein Modell für einen organisatorischen Rahmen für das Angebot und die Verteilung von elektronischen Journalen entwickelt werden, die für die Darstellung mathematischer Inhalte geeignet sind. Dieses "Werkzeug" soll aber auch, z.B. im "Forum", für allgemeine Mitteilungen eingesetzt werden können.

Die Partner des Projekts und ggf. auch die Fachgruppen der DMV bieten ihre lokalen Informations-Ressourcen über eigene mathematische Informationsstationen (Server) im Internet an. Sie nutzen die Ressourcen anderer Partner mit entsprechenden Clients, die im Prinzip an jeder ihrer Workstations (nicht nur an den Informationsstationen selbst) installiert werden können. Das Nutzungsangebot kann - weltweit - im Internet gemacht werden, da es nach dem Client-Server-Modell konzipiert wird und zunächst nur Gopher, WAIS und WWW- bzw. Hyper-G-Server und Clients verwendet werden sollen. Als universeller, die Leistungen mehrerer Clients integrierender Browser kommt derzeit Mosaic in Betracht.

Technisch gesehen wird es eine der Hauptaufgaben sein, entsprechende Datenaustauschformate abzustimmen und in diesem Zusammenhang auch in den nationalen und internationalen Standardisierungsgremien mitzuarbeiten.

3.2 Vorteile eines verteilten Informationssystems am Beispiel der Preprints

Der Weg vom Autor nach der Niederschrift eines Forschungsergebnisses über den Herausgeber einer Zeitschrift und den Verlag zur Veröffentlichung in einer Zeitschrift und dann bis zum Nachweis und dem Referat in einer Datenbank ist lang. Zunächst erstellt der Autor seine Ergebnisse in Form eines Preprints seines Fachbereichs. Diesen reicht er dann bei einem Verlag zur Veröffentlichung ein. Der Verlag, bzw. der Herausgeber der Zeitschrift, vollzieht vor der Drucklegung, um Qualitätsstandards zu sichern, ein komplexes Gutachterverfahren. Das Referateorgan kann dann erst auf der Grundlage der Veröffentlichungen in einer Fachzeitschrift (die z.B. vom Zentralblatt angekauft werden) ein Referat erstellen. Normalerweise vergehen ein bis drei Jahre von der Erstellung einer Publikation bis zur Veröffentlichung und weitere sechs bis zwölf Monate bis zum Nachweis in einer Datenbank.

In der Forschung haben Preprints, insbesondere aufgrund dieser zeitlichen Verzögerungen, zum großen Teil die Rolle der Zeitschriften-Veröffentlichungen übernommen. Aus der Sicht des Autors sichern Preprints das Recht der Erfindung. Aus der Sicht des Lesers stehen Preprints sehr viel früher bereit als die eigentlichen Veröffentlichungen.

Stellt nun ein Autor seinen Preprint auf dem Informations-Server seiner Institution bereit, so steht damit den "Lesern" mit einer Workstation

- * nicht nur der VOLLTEXT eines Preprints bereit,
- * sondern der Zugriff darauf ist AB SOFORT möglich,

vorausgesetzt, man erfährt von der Bereitstellung. Mittels E-mail können aber z.B. alle Partner des Projekts über die Bereitstellung eines jeden neuen Preprints informiert werden. Ein zentraler Informationsdienst, wie z.B. ein (Internet) "Archie"-Dienst oder ein WAIS-Server könnte externe Partner ebenfalls über die Angebote informieren.

Das FIZ Karlsruhe bzw. das Zentralblatt kann - innerhalb von wenigen Tagen - auf der Grundlage des nun online verfügbaren mathematischen Preprints entweder den korrespondierenden Abstrakt in die Datenbank MATH integrieren (natürlich mit Verweis auf den aktuellen Server) oder ein entsprechendes Referat, das ebenfalls relativ effizient auf elektronischem Wege bei einem Referenten angefordert werden könnte.

Rechercheure in der Datenbank MATH erhalten damit in kürzester Zeit nicht nur den Nachweis einer Arbeit bzw. ein Referat, sondern zugleich auch die Möglichkeit des unmittelbaren Zugriffs auf den Volltext.

3.3 Die Bedeutung eines verteilten Informationssystems für Forschung, Lehre und Anwendung

Das verteilte Informationssystem kann zu einem neuen, mächtigen Werkzeug für den Mathematiker werden. Informationsgewinnung ist heute sehr aufwendig. Der Mathematiker muß dafür ein breites Repertoire von Quellen benutzen: Veröffentlichungen und Referate, persönliche Mitteilungen, Preprints, Tagungen, etc. Das verteilte Informationssystem kann hier das elektronische Informationsangebot erweitern und verbessern. Mit einem verteilten Informationssystem leisten die Mathematiker einen eigenständigen Beitrag zur effizienten Informationsversorgung ihrer Fachkollegen.

Als Ergebnis des Vorhabens erwarten wir

- * Zugriff auf bisher i. a. nur eingeschränkt zugängliche mathematische Informationen
- * Verlagerung von Informationen auf elektronische Medien zu Lasten der Printmedien
- * Synergieeffekte durch sofortige Zugriffsmöglichkeiten
- * eine einfache und intelligente Nutzeroberfläche.

Das verteilte Informationssystem wird dem Mathematiker nicht nur ein "Mehr" an Informationen liefern, es wird ihm auch neue Mittel in die Hand geben, aus diesen die für ihn relevanten Informationen herauszufiltern.

Während die Bedeutung für die Forschung fast unmittelbar einleuchtet, möchten wir noch ein Wort zur Bedeutung in Lehre und Anwendung verlieren. In der Lehre stellt zum Beispiel das Angebot elektronischer Vorlesungsskripte eine interessante Ergänzung und Alternative zum üblichen Vorlesungsangebot dar. Vor allem Studenten mit Vordiplom erhalten hier zusätzliche Informationen über spezielle Teildisziplinen, die Zentren der Disziplin, etc. Wenn mehrere Fachbereiche zu demselben Vorlesungsthema Skripte anbieten, treten diese miteinander in Konkurrenz. Studenten erhalten damit nicht nur eine bessere Wahlmöglichkeit (Transparenz des Angebots), sondern wir erwarten z. B. auch, daß sich die besseren Vorlesungsskripte allgemein durchsetzen werden. Bundesweite Informationen über Stellenangebote können zu einer zusätzlichen Motivation für die Beschleunigung des Studiums beitragen.

Das verteilte Informationssystem stellt eine qualitativ neue Art der Verbindungen zwischen den Mathematikern an den Hochschulen und Universitäten einerseits und der Industrie andererseits dar. Über die Informations-Server ist eine unkomplizierte Information über jede Institution und deren Profil möglich. Berührungspunkte werden so abgebaut und Kontakte zwischen den Partnern unterstützt.

4. Die Informationsstation

Bei den Partnern soll sowohl der Zugang zum elektronischen Informationsangebot anderer Partner als auch ein eigenes Informationsangebot geschaffen werden. Die Partner schaffen dazu die technischen und organisatorischen Voraussetzungen, indem sie folgende Maßnahmen durchführen:

- * Bereitstellung eines Informations-Servers und seine Ausstattung mit geeigneter Responder-Software für die Internet-Dienste ftp und telnet, sowie Installation geeigneter Server-Software für Internet Gopher, WAIS, WWW und Hyper-G.
- * Anbindung des Servers an das Internet für den Zugriff von externen Partnern.
- * Bereitstellung von Informations-Clients auf allen Workstations des örtlichen (lokalen) Netzes mit geeignetem Zugriff auf die Internet-Dienste ftp, telnet und E-mail sowie Installation geeigneter Client-Software für Gopher, WAIS, WWW, Hyper-G und den Gebrauch des integrierten Browsers Mosaic.

- * Einrichtung dieser Workstations für den Zugriff auf Server anderer bzw. externer Partner im Internet.

Aufgrund der unterschiedlichen Voraussetzungen bei den Partnern ist die technische Ausgestaltung diesen selbst überlassen. Die Verwendung von Unix ist in diesem Zusammenhang keine notwendige Bedingung. Die relevante Internet Server- und Client-Software gibt es heute für die wichtigsten Maschinenplattformen: PC, Mac und natürlich auch für Unix-basierte Maschinen.

5. Funktion des Informationsbeauftragten

Die Bereitstellung geeigneter Techniken und Werkzeuge zum Abruf und zum Angebot von elektronischer Information reicht allerdings nicht aus. Auch die Erfahrungen aus dem DMV-Projekt "Fachinformation" haben gezeigt, daß die Vermittlung des Wissens um den Einsatz dieser neuen Möglichkeiten durch Fachkollegen noch wichtiger erscheint. Diese Rolle soll der "Informationsbeauftragte" wahrnehmen, den jeder der Partner im Projekt benennt, und der sein technisches "Know-How", eventuell unter Einbeziehung von weiteren Fachkollegen ("Multiplikatoren"), in seiner Institution weitergibt.

Zentrale Aufgabe des Informationsbeauftragten ist, neben der Wahrnehmung der Aufgaben des Fachinformationsbeauftragten aus dem DMV-Projekt "Fachinformation", die Strukturierung des Informationsangebots und die Mitarbeit im Forum für mathematische Information. Er ist der - interne und externe - Ansprechpartner und gestaltet, koordiniert und betreut die Durchführung aller Maßnahmen vor Ort. Zu seinen Aufgaben gehört im einzelnen:

- * die Organisation der Informationsversorgung in seiner Institution (Retrieval und Angebot),
- * der Aufbau und die Betreuung der technischen und organisatorischen Infrastruktur für Recherchen und Online-Abruf der Information,
- * die technische Bereitstellung des Informationsangebots (via Gopher, WAIS, WWW, Hyper-G,...),
- * die Mitarbeit bei der Abstimmung der entsprechenden Standards zum Informationsaustausch,
- * die Kooperation mit der zentralen Projektleitung.

Durch diese Fortschreibung der Funktion des Fachinformationsbeauftragten soll die Kontinuität bzgl. der elektronischen Fachinformation im Bereich der Mathematik gesichert werden. Jeder der Partner, also auch das FIZ Karlsruhe und die beteiligten Bibliotheken, Museen und Verlage, stellen hierfür einen wissenschaftlichen Mitarbeiter zu einem geeigneten Anteil seiner Arbeitszeit frei.

6. Funktion des Forums für mathematische Information

Zur Durchführung wird unter dem Dach der DMV ein "Forum für mathematische Information" gebildet, das aus der *Versammlung der Informationsbeauftragten* aller Partner besteht. Die Partner verfolgen ihre gemeinsamen Ziele im Forum auf der Grundlage von Kooperationsverträgen.

Wissenschaftliche Fachgesellschaften, Organisationen und Träger, die im Bereich der Forschungsförderung tätig sind, können als assoziierte Mitglieder im Forum mitarbeiten.

Die Informationsbeauftragten treffen sich zu regelmäßigen, gemeinsamen Workshops (zweimal jährlich) und bilden für spezielle Aufgaben Arbeitsgruppen. Dabei kooperieren sie auch auf elektronischem Wege (Einrichtung spezieller Mailverteiler oder Konferenzsysteme).

Das Forum ist die Plattform zur Durchführung der Aktivitäten der Partner (Teilaufgaben) und größerer Teilprojekte mit zukunftsweisendem Charakter (Pilotprojekte), die von einer Gruppe

von Partnern durchgeführt werden. Das Forum bietet sich insbesondere für die Durchführung von Fördermaßnahmen des BMFT an.

Zur Begutachtung von neuen Teilaufgaben und Pilotvorhaben wird am Forum ein *wissenschaftlich-technischer Ausschuß* gebildet, der auch für die Bewertung der Projektergebnisse verantwortlich ist. Zur Unterstützung bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben können die Partner auch Fachspezialisten in den wissenschaftlich-technischen Ausschuß entsenden, die nicht aus dem Kreis der Informationsbeauftragten stammen.

Zur Wahrnehmung der administrativen Aufgaben wird im Forum eine *zentrale Projektleitung* gebildet, die auch für die Kontrolle der Teilaufgaben und Pilotprojekte verantwortlich ist. Sie organisiert die gemeinsamen Workshops. Sie ist für die Kooperation auf nationaler (DMV, DPG, GI, KMathF, DFG, BMFT,...) und internationaler (Euromath, Internet-Gremien, Standardisierungsgremien, ...) Ebene zuständig. Zu ihren Aufgaben gehören auch das zentrale Berichtswesen und die Öffentlichkeitsarbeit.

Das ZIB ist bereit, zur Unterstützung bei den technischen Aufgaben eine *wissenschaftlich-technische Arbeitsgruppe* zu stellen, die dem Forum zugeordnet wird. Zu ihren Aufgaben gehören der Aufbau und die Erprobung von Referenz-Servern, der Einsatz von zentralen Mailverteiltern und eines zentralen Informations-Servers, sowie die Organisation und Durchführung entsprechender Schulungsmaßnahmen.

7. Teilaufgaben und Pilotvorhaben (bezüglich Internet)

Dieses Kapitel enthält eine erste Zusammenstellung von Teilaufgaben und Pilotprojekten, die nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Welche Aktivitäten und welche Teilprojekte im Forum ablaufen werden, hängt ganz wesentlich von der Initiative der Partner ab und - natürlich - auch von den finanziellen und sachlichen Mitteln, die das Forum insgesamt dafür akquirieren kann.

7.1 Teilaufgabe: Informations-Server und Clients

Partner: Fachbereiche, Forschungsinstitute, mathematische Labors in der Industrie, Verlage, Bibliotheken, Museen, DMV, GAMM, andere wissenschaftliche, Gesellschaften und ihre Fachgruppen, FIZ Karlsruhe, Zentralblatt

Aufbau und Betrieb von Informationsstationen (eine je Partner) und Clients (auf allen Internet-Workstations) bei den Partnern.

Implementierung der entsprechenden GOPHER, WAIS, WWW, Hyper-G Responder- und Client-Software.

Neben wissenschaftlich-technischen Informationen der Art, wie sie in den folgenden Teilaufgaben und Teilprojekten beschrieben sind, bieten die Partner auch Informationen organisatorischer Art an, wie z.B. Beschreibungen von

- * Instituten und Fachabteilungen
- * Forschungsprogrammen und -projekten
- * Serviceeinrichtungen und Fachbibliotheken
- * Vorlesungsveranstaltungen
- * Seminaren und Praktika
- * laufenden Veröffentlichungen
- * Kontaktadressen und Funktionen

Techn. Inhalt: Anschluß an das Internet und seine verteilten Informationsdienste

Optionen: WWW-Interface zu STN-Datenbanken, Elektronische Informationsdienste (Mailverteiler im Sinne des Opt-Net) für wissenschaftliche Gesellschaften wie DMV, GAMM und ihre Fachgruppen.

Wirkung: Technische Infrastruktur für Informationsdienste der Partner,

Effiziente Informationsvermittlung für die DMV und ihre Fachgruppen,
Darstellungen der Institutionen der Partner,
Transparente Darstellung von Leistungs- und Serviceangeboten.

7.2 Teilaufgabe: Verteilte Preprints

Partner: Fachbereiche, Forschungsinstitute, FIZ Karlsruhe, Zentralblatt, Verlage, Bibliotheken

Bereitstellung von Preprints, Vorveröffentlichung von Büchern, Vorlesungsskripten etc. im verteilten Informationssystem (Informationen für Studenten zur Verbesserung der Lehre). Das Zentralblatt integriert die Abstracts - mit Verweis auf den Zugriff zum Volltext - in die Datenbank MATH.

Zu ausgewählten Preprints erstellt das Zentralblatt Referate.

Techn. Inhalt: Datenaustauschformate, Standardisierung, Organisation der Bereitstellung
Wirkung: Beschleunigung des Referatewesens, Kostendämpfung, Verbesserung der Lehrangebote, Steigerung der Transparenz für Studenten, Studienzeitverkürzung

7.3 Teilaufgabe: Verteilte Software- und Datensammlungen

Partner: Fachbereiche, Forschungsinstitute, mathematische Labors der Industrie, internationale Anbieter von Forschungssoftware

Das bei den mathematischen Forschungsinstitutionen vorliegende Software- und Datenangebot (u. a. konkrete Daten wichtiger Anwendungsfälle) soll erschlossen werden. Das Angebot wird - mit Testdaten und der zugehörigen Dokumentation - im verteilten Informationssystem bereitgestellt.

Softwarebibliotheken, die bei den Partnern vorhanden sind, und Software aus der elektronischen Bibliothek eLib des ZIB (CodeLib), aus der NetLib von AT&T und der REDUCE Network Library werden WAIS-indiziert.

Zu den Softwaresammlungen gehören auch Algorithmen-datenbanken (einschließlich vergleichender Testergebnisse) und Beispiel- und Modelldatenbanken (einschließlich offener Probleme). Zu den Datensammlungen gehören auch Faktendatenbanken (einschließlich logischer Bezüge zwischen diesen Fakten), mathematische Formel- und Tabellensammlungen, wie z.B. wieder einlesbare Sammlungen von Ergebnissen aus der Zahlentheorie (deren Erstellung vielleicht mehrere Monate intensiver, interaktiver Arbeit mit einem Symbolmanipulationssystem gekostet hat).

Option: Kooperation mit weiteren internationalen Partnern, die entsprechende Angebote im Internet bereitstellen.

Techn. Inhalt: Zentraler Nachweis verteilter Software, WAIS-Datenbank

Zugriff: Internet Gopher, WAIS, WWW, Hyper-G

Wirkung: Angebot Mathematischer Software und Datensammlungen für die Mathematik und für andere Fachgebiete (Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften etc.)
Vermeidung doppelter Entwicklungsarbeiten

7.4 Teilaufgabe: Informationssysteme in der Mathematik

Partner: Forum für mathematische Information
Fachspezifische Kompetenzzentren, z.B. *Euromath* in Kopenhagen und *Computer Algebra Netherlands* (CAN)

Zusammenstellung mathematischer Informationssysteme - weltweit - in einem Hypertext Dokument.

Techn. Inhalt: Online-Anwählbarkeit (per Maus-Click) der wichtigsten "externen" mathematischen Informationssysteme.

Option: WAIS-Index zu externen Informationssystemen.
Wirkung: Öffnung des verteilten Informationssystems in Richtung auf europäische und nordamerikanische Regionen.

7.5 Pilotvorhaben: Elektronische Referate

Partner: FIZ Karlsruhe, Zentralblatt, Referenten, Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Verlage, DMV

Aufbau eines elektronischen Konferenzsystems und einer elektronischen Referateorganisation für Referenten des Zentralblatts.

Referenten, die über E-mail verfügen, schreiben ihre Referate in einer "TEX-Form, die direkt in die Datenbank MATH eingebracht werden kann.

Option: Wo immer möglich, beschickt das Zentralblatt seine Referenten mit Artikeln in elektronischer Form.

Voraussetzung: Kooperation mit Verlagen

Techn. Inhalt: Standards für Referate (TEX, Format der Datenbank MATH)

Querbezug: Verteilte Preprints

Wirkung: Beschleunigung des Referatewesens, Kostendämpfung

7.6 Pilotvorhaben: Elektronische Mathematische Journale

Partner: Verlage, Mathematische Forschungsinstitutionen, Forum für mathematische Information, DMV

Ein technisches und organisatorisches Modell für das elektronische Angebot mathematischer Journale soll entwickelt werden.

Das Modell dieses Journals soll nicht nur beim Entwickler selbst, sondern auch außerhalb einsetzbar sein (Exportierbarkeit).

Distribution: via Internet

Fragen: Datenaustauschformat, Copyright, Kosten, ggf. Zugangskontrolle

Wirkung: Modellhafte Erprobung neuer elektronischer Vertriebskonzepte, Kostendämpfung

7.7 Pilotvorhaben: Historische Dokumente und Bücher

Partner: Universitäts- und Fachbibliotheken, Museen, Verlage, FIZ Karlsruhe, Zentralblatt, Forum für mathematische Information

Wertvolle mathematische Bücher und historische Dokumente werden eingescannt und auf diese Weise - erneut - im Internet publiziert.

Das Zentralblatt erstellt zu diesen elektronischen "Nachdrucken" besondere Referate.

Optionen: CD-ROM "Printing on Demand"

Techn. Inhalt: Datenaustauschformate, ggf. Zugangskontrolle

Fragen: Copyright, Kosten

Wirkung: Kostengünstige Erschließung (durch elektronischen "Reprint") wertvoller Dokumente aus der "Schatzkammer" der Bibliotheken. Modellhafte Erprobung neuer Vertriebswege.

7.8 Pilotvorhaben: Lebendes Mathematisches Museum

Partner: Universitätsbibliotheken mit mathematischen Archiven, Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen mit ihrer Handschriftenabteilung, Technische Museen mit naturwissenschaftlich-technischen Abteilungen Fachbereiche und Forschungsinstitute, Mathematische Labors aus der Industrie, Forum für mathematische Information, Einzelne Mathematiker mit Interesse an der Historie

Aufbau einer Kernorganisation (in Deutschland) eines elektronischen ("virtuellen") Mathematischen Museums und Ausweitung des Museums-Konzepts auf andere Länder.

Das "Lebende Mathematische Museum" sammelt in den Abteilungen

- * Alte Mathematik
- * Moderne Mathematik
- * Mathematische Didaktik

mathematische Ideen in Form von historischen Dokumenten (eingescannt), Darstellungen von Algorithmen, Visualisierungen von mathematischen Modellen, zeitgenössischer Computer-Kunst sowie mathematischer Experimente ("lebende Bücher") und stellt diese im Kontext einer wissenschafts-historischen Einordnung bereit. In diesen Zusammenhang gehören z.B. auch Biographien großer Mathematiker, Fotos alter mathematischer Geräte und moderner Rechenanlagen, Darstellungen moderner mathematischer Forschungsgebiete etc.

- Optionen: Mathematisches Experimentallabor, etwa im Sinne des Deutschen Museums in München, Elektronische Ausstellungen zu aktuellen Themen (e.g. Chaos-Theorie), Wettbewerbe "Schnelle Algorithmen" in ausgewählten Fachgebieten etwa im Sinne der DIMACS Initiative
- Techn. Inhalt: Datenaustauschformate für Graphiken, Fotos, Videos und Ton (Multi-Media Hypertext-Protokolle und -Anwendungen)
- Einfluß: Das Lebende Mathematische Museum sollte von vornherein interessierte und leistungsfähige Institutionen und Forschungslabors in Europa, wenn nicht sogar auf der ganzen Welt, in seine Aktivitäten einbeziehen (als breit angelegtes Infrastrukturprojekt).
- Wirkung: Kostengünstige "Errichtung" des ersten Mathematischen Museums.

Die Fundamente (Netze, Workstations und optische Speichermedien) sind bereits vorhanden bzw. sie werden in Kürze (etwa in 5 Jahren) zur Verfügung stehen (hohe Bandbreiten).

Die Mathematik erhält mit dem Lebenden Mathematischen Museum erstmals eine weltweite Expositionsfläche für alte und moderne Ideen aus dem mathematischen Kosmos.

"Besucher" dieses Museums sind nicht nur die Mathematiker selbst, sondern vor allem auch die Anwender der Mathematik (Naturwissenschaftler, Ingenieure, Schüler, Studenten und Lehrer etc.), die an der Historie der Mathematik und die an der mathematischen Ausbildung interessierten Personen.

7.9 Pilotvorhaben: Zugriff auf elektronische Kataloge von Bibliotheken

- Partner: Fachbibliotheken der Fachbereiche und Forschungsinstitutionen, Universitäts- und zentrale Informationsbibliotheken, Deutsche Bibliothek in Frankfurt

Anschluß der Kataloge von ausgewählten Fachbibliotheken und zentralen Bibliotheken an das Internet. Installation von Clients bei allen Partnern für den Zugriff auf diese Kataloge.

- Option: Angebot von eingescannten Titelseiten von Zeitschriftenaufsätzen und Büchern (diese mit Inhaltsverzeichnissen) zum Retrieval bei den Partnern.
- Techn. Inhalt: Universelle Kommunikationssoftware, Client-Server orientiertes Retrieval, Z. 39.50 Protokoll
- Fragen: Retrieval auf (bei den Partnern) verteilten Datenbanken, einfache Formate für bibliothekarische Information, universeller Zugriff via WWW-Gateway
- Wirkung: Nachweise von Artikeln und Büchern (Standorte) auch für traditionelle Fachinformation. Verbesserung des Informationsangebotes durch tiefere, inhaltliche Erschließung von Fachinformation; Steigerung der Transparenz bei traditionellen Publikationen für Lehrende und Lernende.

7.10 Pilotvorhaben: Elektronische Dokumentenlieferung

- Partner: TIB Hannover, Fachbereiche und Forschungsinstitute, Fach- und Universitätsbibliotheken, Verlage, Grossisten

Elektronische Auslieferung von (auch eingescannten) Artikeln, die (bisher nur) im Rahmen des traditionellen Publikationswesens angeboten werden. Ausgewählte Partner, die jeweils bestimmte (traditionelle) Zeitschriften und Reihen anbieten oder betreuen, liefern einzelne Artikel dieser Journale (auf elektronische Anforderung/Bestellung) elektronisch aus.

Techn. Inhalt:	Elektronisches Nachweis-, Bestell- und Lieferwesen; Datenaustauschformate (E-mail)
Fragen:	Vertragliche Ausgestaltung entsprechender organisatorischer Regelungen Copyright, Kosten
Querbezüge:	Elektronische Mathematische Journale, Historische Dokumente und Bücher, Zugriff auf elektronische Kataloge von Bibliotheken
Wirkung:	Effizienzsteigerung der Dokumentenlieferung für traditionelle Journale Bezug älterer mathematischer Literatur Rationalisierung, Kostendämpfung

7.11 Teilaufgabe: Elektronische Projektorganisation

Partner: alle Partner der Gemeinschaft
Elektronischer Verbund aller Partner unter Einsatz der modernsten Mittel zur elektronischen Kommunikation und Zusammenarbeit.

Vermittlung von	* Projektnachrichten * Projektdiskussionen, * Fragen und Lösungen etc.
Techn. Mittel:	Conferencing (Mailverteiler, News-System), "Groupworking"
Optionen:	* Realisierung elektronischer WhitePages mit Kontaktadressen * whois-Server * Forschungsförderung
Wirkung:	Effiziente Projektorganisation für ein verteiltes Projekt, Informeller Nachrichtenaustausch.

Wir wollen an dieser Stelle erwähnen, daß eine Reihe der oben genannten Teilaufgaben und viele der genannten Unterprojekte von verschiedenen Organisationen und Einrichtungen sowohl in nationalem als auch internationalem Rahmen ebenfalls geplant oder auch bereits in Angriff genommen werden. Es ist unmöglich, hier alle Aktivitäten einzeln zu erwähnen und zu würdigen. Unser Vorhaben ist integrativ mit dem Ziel, viele Einzelaktivitäten in der Mathematik anzuregen bzw. zu bündeln und auf die enorme Menge an Information "Struktur" aufzuprägen, so daß der einzelne Mathematiker sich auf einfache Weise orientieren und die von ihm gewünschten Informationen ohne großen Aufwand erhalten kann.

8. Teilaufgaben und Pilotvorhaben (bzgl. CD-ROM)

Das Internet ist das hauptsächliche "Vertriebsmedium" für das elektronische, mathematische Informationsangebot. Die CD-ROM ist ein alternatives und ebenfalls (relativ) kostengünstiges Medium für die Verbreitung spezieller elektronischer Fachinformation. Dieses Kapitel enthält eine erste Zusammenstellung von möglichen Projektaktivitäten bezüglich mathematischer In-house-Datenbanken mit CD-ROM.

8.1 Teilaufgabe: Neue Vertriebswege via CD-ROM

Partner: Verlage, FIZ Karlsruhe, Zentralblatt, TIB Hannover
Weitere Erschließung des CD-ROM-Marktes für die Datenbank CompactMath und vergleichbare Angebote durch:

- * Entkopplung der Preise für elektronische und gedruckte Versionen
- * Erzielung höherer Auflagen durch dedizierte Preisreduktionen sowie evtl. Preisdifferenzierungen für