

Informationen über das IMW weltweit verfügbar

Schmitt, R.

Seit Anfang 1994 wird am Institut für Maschinenwesen ein Informationsserver als Bestandteil des World Wide Web (WWW) aufgebaut. Dieser Server (Homepage-URL: <http://www.imw.tu-clausthal.de>) stellt Informationen nicht nur über das IMW selbst, sondern auch über andere Organisationen (z.B. VDI, Fachschaft MVC) und Aktivitäten (z.B. Normung, SFB 180) an der TU Clausthal im Internet zur Verfügung. Darüber hinaus wird er für Lehrveranstaltungen am IMW genutzt.

Nach einigen grundlegenden Erläuterungen zum World Wide Web als ein spezieller Netzwerkdienst, der im Internet verfügbar ist, werden im folgenden Artikel die Struktur und die Informationsinhalte des Servers beschrieben. In einem abschließenden Ausblick wird auf die steigende Bedeutung solcher Informationsdienste eingegangen.

Since the beginning of 1994 an information server within the World Wide Web (WWW) has been set up at the Institut für Maschinenwesen. This server (Homepage-URL: <http://www.imw.tu-clausthal.de>) provides information about the IMW as well as other organisations and activities at the TU Clausthal to the Internet community. Furthermore it is involved in lecturing activities at IMW.

Starting with some facts about the World Wide Web as one particular network service based on the Internet, the following article describes the structure and information contents of the developed server. Finally some ideas about the increasing significance of such kind of information services are given.

Netzwerk-Szenario

"Montag morgens, die Uni-Arbeitswoche beginnt. In der Straßenbahn auf dem Weg zur Arbeit stelle ich mir eine Liste jener Dinge zusammen, die ich heute erledigen möchte: Vor allem muß ich mir dieses Computerprogramm besorgen, von dem mir mein Kollege aus Norwegen erzählt hat und das ich unbedingt für meine statistischen Auswertungen brauche. Das Programm

gibt es irgendwo in den USA; wo genau hat er leider nicht mehr gewußt. Um das herauszufinden, werde ich kurz in Finnland vorbeischauen, eventuell auch in Kanada. Ach ja, wegen theoretischer Literatur für meine Arbeit wollte ich noch in Colorado nach relevanten Artikeln stöbern. Wahrscheinlich sollte ich auch noch den Bibliothekskatalog einer der großen amerikanischen Universitäten durchblättern, um einen möglichst vollständigen Überblick über die relevante Literatur zu bekommen."

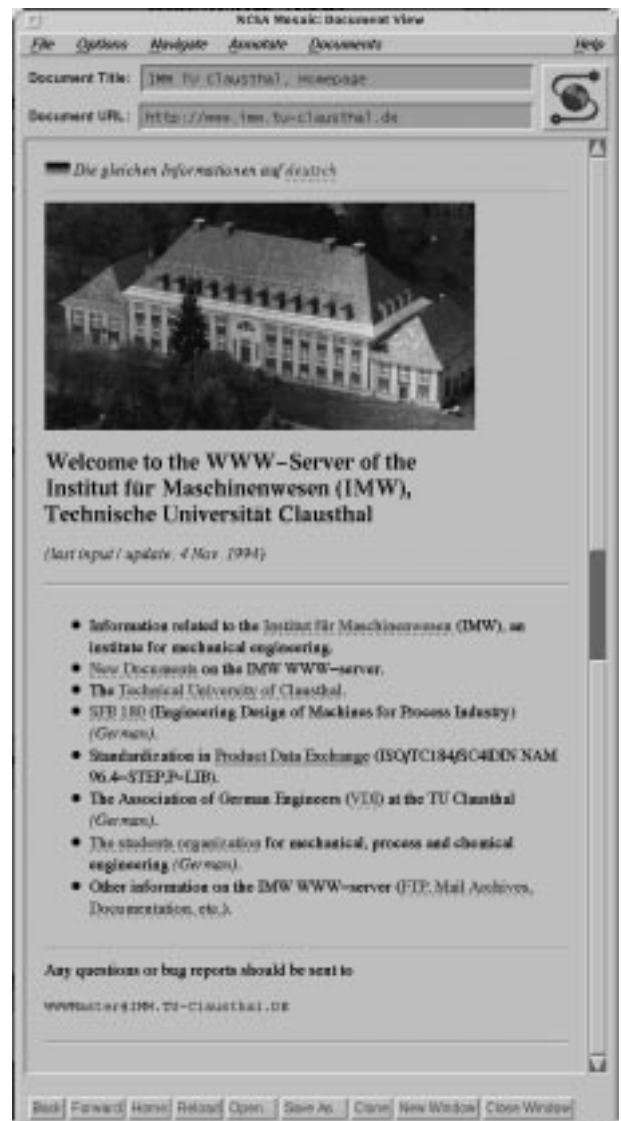


Bild 1 Nicht nur IMW-spezifische Informationen sind von der Homepage des IMW-Hosts aus abrufbar

Vielen wird dieses in /1/ beschriebene Szenario utopisch vorkommen. All jenen, die bereits mit den internationalen Computernetzwerken zu tun hatten, ist dieser Arbeitsstil mehr oder weniger vertraut.

Über Standleitungen (mit unterschiedlichen Kapazitäten), Wähl-Telefonleitungen und Satelliten sind bereits heute mittels elektronischer Kommunikation beliebige Informationsinhalte mit hoher Geschwindigkeit übertragbar. Diese Netzwerke, auch "Datenautobahnen" genannt, umspannen immer größere Teile der Welt und beeinflussen die Art und Weise, miteinander zu kommunizieren, in erheblichem Maße.

Das Internet macht's möglich

1969 konstruierte das amerikanische Verteidigungsministerium ein Computernetz mit dem Namen ARPANET (Advanced Research Projects Agency-NET), das vier Computer miteinander verband. 1972 wurde es öffentlich präsentiert, und viele Universitäten und Forschungseinrichtungen der USA schlossen sich an das Netz an. Eine zweite Generation dieser Netzwerksoftware, bestehend aus einer ganzen Familie von Protokollen, wurde bis 1982 spezifiziert und programmiert. Zwei seiner Hauptelemente, das Transmission Control Protocol (TCP) und das Internet Protocol (IP), wurden zu einer "pars-pro-toto"-Bezeichnung für die gesamte Protokollfamilie. Dabei wurde großer Wert darauf gelegt, daß TCP/IP von verschiedenen Rechnertypen "verstanden" wird. TCP/IP verbreitete sich rasch weltweit. Vor allem wissenschaftliche Einrichtungen integrierten es als wesentlichen Bestandteil der Rechner-Kommunikation.

Die Verbindung aller Computer, die über das Protokoll TCP/IP miteinander kommunizieren, wird als "Internet" bezeichnet. Das Internet präsentiert sich heute als Verbindung vieler, von verschiedenen Organisationen betreuter Teilnetze. Obwohl einzelne Organisationen bestimmte Aufgaben für das gesamte Internet erfüllen, gibt es keine Institution, die für das Internet zuständig oder verantwortlich ist. Die rasante Entwicklung des Internet basiert auf den Inputs der Betreiber von Teilnetzen und einzelner Benutzer.

Im Jahre 1990 bestand das Internet aus über 3.000 lokalen Netzwerken mit über 200.000 eingebundenen Computern. Im Januar 1992 betrug die Zahl der Rechner 727.000, im Juli 1993 bereits 1,8 Millionen. Die Zahl der angeschlossenen Rechner verdoppelt sich derzeit zirka alle sieben Monate (s. Bild 2).

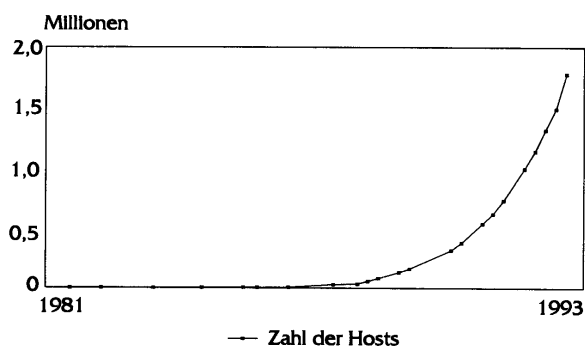


Bild 2 Entwicklung des Internet /1/

WWW als erweiterter Netzwerkdienst

Der wohl bekannteste grundlegende Netzwerkdienst ist die Electronic Mail (E-Mail). Man kann damit Nachrichten an Kommunikationspartner verschicken, die eine Kennung an irgendeinem Netzwerkcomputer besitzen, der irgendwo auf der Welt steht. Der Aufbau einer E-Mail entspricht dabei dem eines normalen Briefes. Neben der E-Mail steht der Dateitransfer (File Transfer Protocol - ftp) als grundlegender Netzwerkdienst zur Übertragung größerer Datenmengen zur Verfügung.

Zu den sog. erweiterten Netzwerkdiensten, die teilweise auf den vorher beschriebenen Grunddiensten aufbauen bzw. diese integrieren, gehört neben NetNews, Gopher, oder WAIS auch das World Wide Web (WWW), das am Europäischen Labor für Teilchenphysik (CERN) in der Schweiz entwickelt wurde. Dieses Informationssystem kombiniert über sog. Hypertextverbindungen Dienste, die auf Computern über das ganze Internet verstreut sein können, in solcher Weise, daß beim Benutzer der Eindruck entsteht, sie wären integriert. Hypertextverbindungen sind in ein Dokument eingefügte Querverweise, mit deren Hilfe der Benutzer aus dem aktuellen Dokument heraus direkt auf andere Dokumente zugreifen kann. Diese Dokumente können wiederum Hypertextverbindungen enthalten. WWW implementiert damit auf dem elektronischen Netzwerk ein logisches Netzwerk bestehend aus miteinander verbundenen Dokumenten auf verschiedenen Internet-Hosts. Die übertragbaren Informationen können nicht nur aus Abbildungen oder Texten bestehen, sondern auch aus Bild- und Tonsequenzen.

Die Adressierung auf verbundene Dokumente erfolgt über sog. "Uniform Resource Locators" (URL). Die in

Bild 1 dargestellte *Homepage* des IMW-Hosts besitzt beispielsweise die URL <http://www.imw.tu-clausthal.de>. Die Abkürzung *http* steht für "Hypertext Transfer Protocol". Für die Darstellung der Hypertext-Dokumente und den Umgang mit diesen wird die Software "NCSA Mosaic™" verwendet. Ferner ist ein besonderes Textformat, das sich "Hypertext Markup Language" (html) nennt, erforderlich. Textpassagen, die als Ausgangselemente für Hypertextverbindungen dienen, sind durch blaue Schrift bzw. Unterstreichung gekennzeichnet. Durch einfaches Anklicken der markierten Textbereiche wird die verknüpfte URL, die auch direkt eingegeben werden kann, angesprochen, das zugehörige Dokument geladen und auf dem Bildschirm dargestellt. Es spielt dabei keine Rolle, ob sich das zu ladende Dokument auf dem *local host* oder einem anderen Host irgendwo im Internet befindet. Klickt man beispielsweise auf die unterstrichene Textpassage *Technical University of Clausthal* auf der *Homepage* des IMW-Hosts, so wird ein Dokument mit der URL <http://www.tu-clausthal.de> geladen und angezeigt. Dieses Dokument stellt die

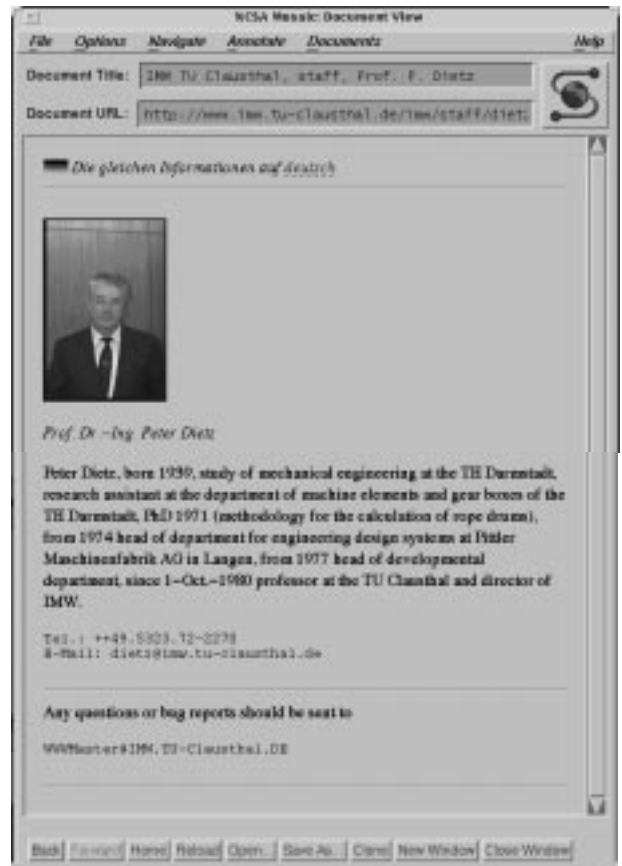


Bild 4 Sowohl auf englisch als auch auf deutsch sind Informationen zu Professoren und Mitarbeitern des IMW verfügbar



Bild 3 Vom institutsspezifischen Verzeichnis aus sind u.a. Informationen zu Personal, Projekten und Lehrveranstaltungen des IMW abrufbar

Homepage des im Rechenzentrum befindlichen WWW-Servers der TU Clausthal dar und enthält Hypertextverbindungen zu weiteren Dokumenten, die Informationen über die TU Clausthal selbst (z.B. über zentrale Einrichtungen oder Institute), deren Umfeld, die Stadt Clausthal-Zellerfeld (z.B. über kulturelle Veranstaltungen, Kinoprogramm, öffentliche Verkehrsmittel) etc. bereitstellen.

Der WWW-Server des IMW als vielschichtiges Informationsmedium

Die in Bild 3 dargestellte Auswahl des IMW-spezifischen Informationsangebots erhält man durch Anklicken der Hypertextverbindung *Institut für Maschinenwesen* auf der *Homepage* des IMW-Hosts (s. Bild 1). Sofern dies sinnvoll ist, werden die Informationen zweisprachig (englisch / deutsch) angeboten. Neben einer allgemeinen Einführung (*Introduction*) und Neuigkeiten aus dem IMW in Form von Kurzmeldungen (*IMW-News*) kann sich der Benutzer auch über Veröffentlichungen (*Publications*) sowie Austauschprogramme (*Exchange*), an denen das IMW beteiligt ist, informieren. Für Studenten besteht die

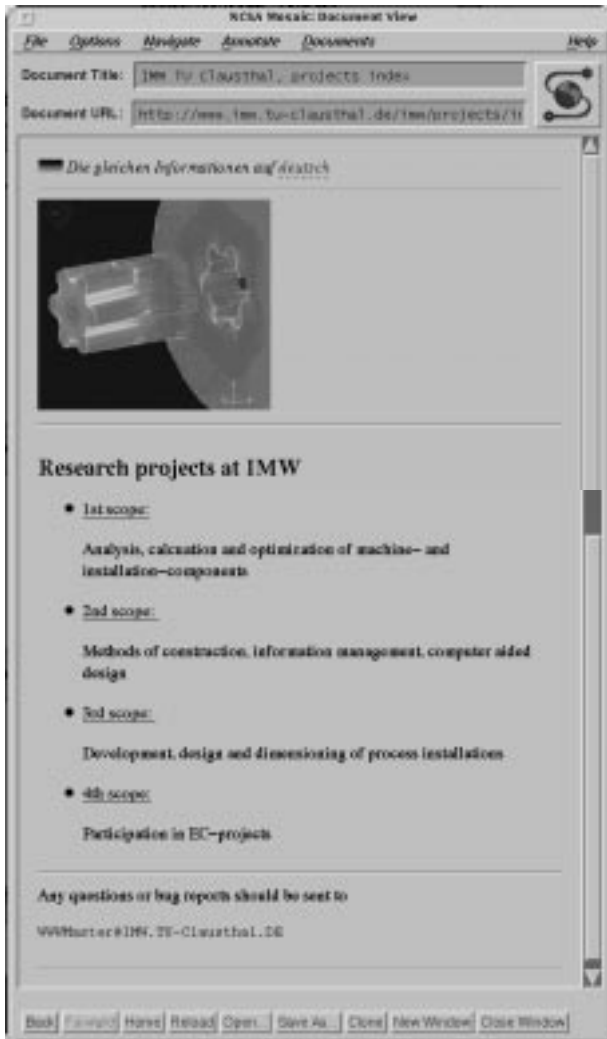


Bild 5 Nach Forschungsbereichen gegliedert werden Informationen zu den aktuellen Projekten des IMW angeboten

Möglichkeit, sich nach aktuellen Themen (*Topics*) für Studien- und Diplomarbeiten am IMW zu erkundigen. Die Möglichkeit, die Rechte für den Zugriff auf bestimmte Dokumente auf campus- oder hausinterne Rechner zu beschränken spielt (nicht nur) in diesem Fall eine wesentliche Rolle.

Staff ist mit einer Liste des IMW-Personals verbunden. Von dort aus sind Dokumentseiten mit Bild, Kurzlebenslauf, Telefonnummer und E-Mail-Adresse der Professoren und Mitarbeiter abrufbar (s. Bild 4).

Über *Research Projects* erhält der Benutzer folgende Auswahl von Projektbereichen (s. Bild 5):

1. Analyse, Berechnung und Optimierung von Maschinen- und Anlagenkomponenten
2. Konstruktionsmethodik, Informationsmanagement, rechnergestütztes Konstruieren
3. Entwicklung, Konstruktion und Dimensionierung verfahrenstechnischer Anlagen
4. EG-Forschungsvorhaben

Über weitere Hypertextverbindungen wird der Benutzer zu Informationen über einzelne Projekte innerhalb der aufgeführten Bereiche geleitet.

Durch Anklicken von *Lectures and Courses* wird auf dem Bildschirm das in Bild 6 dargestellte Dokument erzeugt, von dem aus Informationen über Lehrveranstaltungen des IMW sowie Namen und Sprechstunden der Ansprechpartner in Fragen der Lehre abrufbar sind.

Der IMW-Host stellt aber nicht nur institutsspezifische Dokumente zur Verfügung. Informationen zur VDI-Bezirksgruppe Harz und dem im März 1994 gegründeten VDI-Arbeitskreis Studenten und Jungingenieure an der TU Clausthal werden angeboten. Die Fachschaft Maschinenbau/Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen unterhält ein eigenes Verzeichnis. Informationen über die Normungsaktivitäten diverser ISO-Arbeitsgruppen, insbesondere bzgl. der Norm ISO 10303 (STEP), sind abrufbar. Das IMW stellt als Koordinator des SFB 180 über den WWW-Server Informationen für andere an diesem Sonderforschungsbereich beteiligte Institute der TU Clausthal zur Verfügung. Auch hier sind die Zugriffsrechte auf campusinterne Rechner beschränkt.

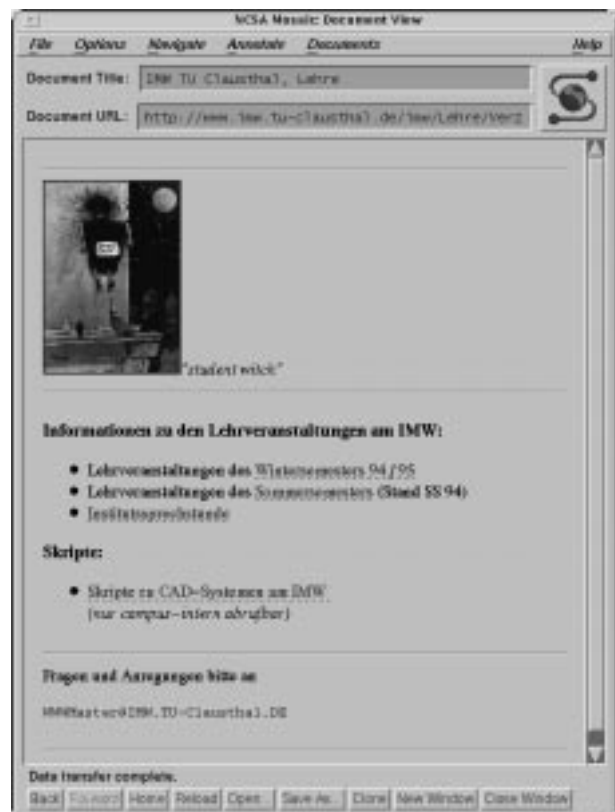


Bild 6 Studenten können sich nach dem Lehrangebot des IMW erkundigen; elektronische Skripte stehen für Lehrveranstaltungen zur Verfügung

Elektronische Skripte für CAD-Übungen

Hypertextverbindungen erlauben den Aufbau einer Netzstruktur zwischen einzelnen Dokumenten. Der Benutzer kann somit zwischen verbundenen Dokumenten hin und her "springen" und muß nicht, wie beim sequentiellen Seitenaufbau eines Buches, blättern, um von einer Seite zur nächsten zu gelangen. Aus diesem Grund eignen sich Hypertext-Dokumente hervorragend für die Darstellung von Skripten und Übungsanleitungen, in denen über markierte Stichworte oder Querverweise die gewünschten Informationen aus einem bestimmten Dokument heraus direkt abrufbar sind. Sofern die vorgegebenen Hypertextverbindungen logisch und bedarfsgerecht gelegt sind, ergibt sich für den Benutzer ein schneller und komfortabler Umgang mit diesen elektronischen Unterlagen, die darüber hinaus zu 100 % biologisch abbaubar sind. Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist die Möglichkeit der Farbdarstellung auf dem Bildschirm, wodurch Informationsqualität und -dichte bei einem elektronischen Dokument wesentlich höher sind als bei einem gedruckten oder kopierten.

Aus diesen Gründen wurden elektronische Skripte zu den CAD-Systemen "Medusa™" und "Pro/Engineer™" im html-Format für die CAD-Übungen im Rahmen der Lehrveranstaltungen "Technisches Zeichnen" und "Konstruktionslehre I" erstellt (s. Bild 7). Die Dokumente können mittels NCSA Mosaic™ parallel zur Arbeit mit dem CAD-System auf dem Bildschirm dargestellt werden. Diese elektronischen Skripte sind von allen Rechnern innerhalb des Campus-Netzwerkes der TU Clausthal aus abrufbar und können somit auch als Übungsanleitungen auf CAD-Arbeitsplätzen im Rechenzentrum genutzt werden.

Das Informationsangebot wird genutzt

Die Zahl der Zugriffe auf den WWW-Server des IMW liegt zur Zeit zwischen 250 und 400 pro Woche. Die in Bild 8 dargestellte Statistik der Woche ab dem 29. Oktober 1994 zeigt 301 Zugriffe. Davon gingen 211 von Rechnern mit deutscher Adresse (*Ger*), 35 von Rechnern mit Adressen aus dem europäischen Ausland (*Eur*) und 16 von Computern mit US-amerikanischen Adressen aus. Von diesen 16 Zugriffen aus den USA entfielen 11 auf Organisationen des Bildungsektors (*edu*), drei auf Regierungsstellen (*gov*) und zwei auf kommerzielle Organisationen (*com*). Sechs

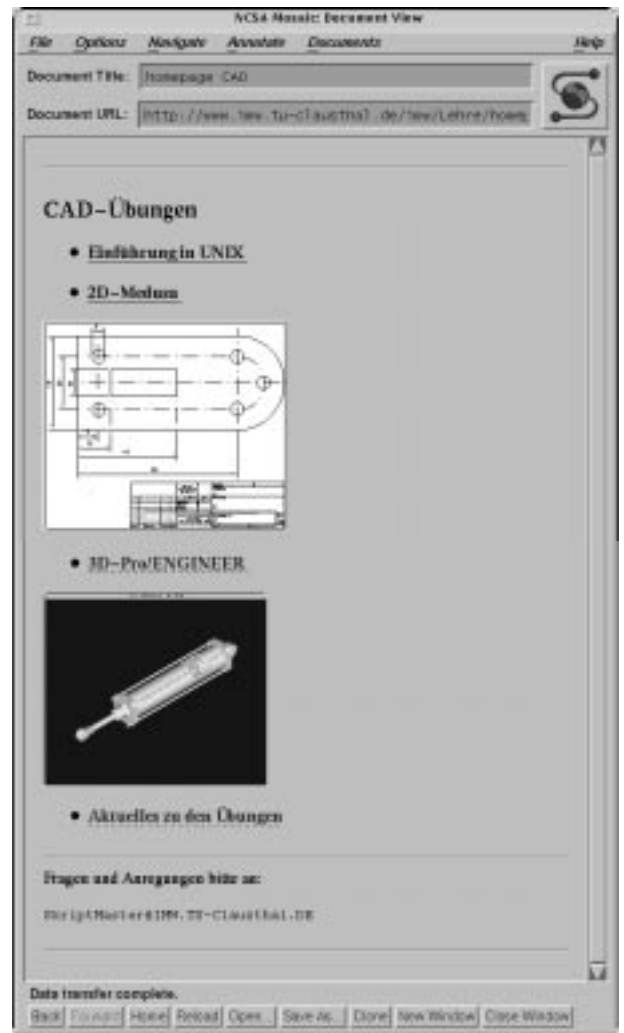


Bild 7 Skripte in elektronischer Form bieten *on-line* Unterstützung während der CAD-Übungen

Zugriffe erfolgten von Rechnern mit einer nicht einzuordnenden Adresse aus.

Aus der Statistik ist ferner ersichtlich, welche Organisationen und Einrichtungen am häufigsten auf den WWW-Server des IMW zugegriffen und welche Dokumente hierbei von besonderem Interesse waren. Die meisten Verbindungen erfolgten vom Rechenzentrum der TU Clausthal aus, gefolgt von Hochschuleinrichtungen in Basel, Washington, Hannover, Bonn und Dortmund. Während sich die meisten Zugriffe auf die deutsche Fassung der *Homepage* beschränkten, galt den Informationen aus dem Bereich der Normungsaktivitäten des IMW das größte fachliche Interesse.

Das Potential ist längst nicht ausgeschöpft

Das Internet entwickelt sich mit rasanter Geschwindigkeit. Dies betrifft nicht nur die Zahl der daran angeschlossenen Computer, der übertragenen Anzahl von

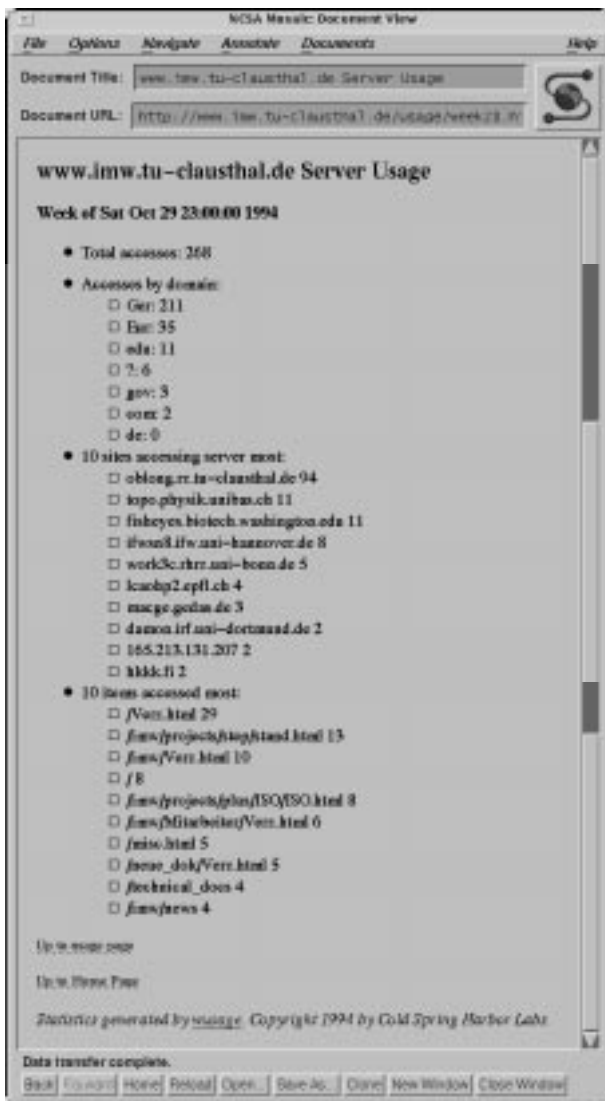


Bild 8 Die Statistik beweist, daß das Informationsangebot des IMW großes Interesse findet

Bytes o.ä., sondern auch die Netzwerkdienste. Durch die bisherigen Entwicklungen in diesem Bereich hat sich der Wert des Internet als Ressource für wissenschaftliches Arbeiten deutlich erhöht. Heute ist wesentlich mehr Information wesentlich leichter erreichbar als vor wenigen Jahren. Dies betrifft sowohl die technische als auch die inhaltliche Zugänglichkeit. Bedenkt man, daß ein Großteil der wissenschaftlichen Information, die in Büchern und Zeitschriftenartikeln veröffentlicht wird, ursprünglich elektronisch verfaßt wird, so stehen die Chancen gut, daß in Zukunft immer mehr Informationen (auch) über Netzwerkdienste verfügbar gemacht werden. Einige Verlage haben bereits damit begonnen, Bücher parallel in gedruckter und in elektronischer Form zu veröffentlichen.

Es wäre allerdings ein Fehler, elektronische Texte nur als elektronische Versionen traditionell gedruckter Texte zu verstehen. Das elektronische Medium bietet weit mehr Möglichkeiten als die Produkte der Technologie Gutenbergs. Ein gutes Beispiel dafür sind die von World Wide Web implementierten Hypertextverbindungen. Durch sie wird ein Text in ein Geflecht von Informationen eingebunden, das im Idealfall den gesamten wissenschaftlichen Hintergrund dazu erschließt. Auch im Bereich "Multimedia" eröffnet das elektronische Medium Möglichkeiten, die der traditionellen Technologie verschlossen bleiben.

Doch nicht nur für den wissenschaftlichen, sondern auch für den industriellen Sektor bietet das Internet ungeahnte Möglichkeiten. Man stelle sich beispielsweise ein Unternehmen vor, das den Kunden seinen Produktkatalog nicht mehr in gedruckter, sondern in elektronischer Form präsentiert. Der Kunde kann über jeden Computer, der an das Internet angeschlossen ist, die Angebotspalette betrachten. Er hat kein Archivierungs- und Verteilungsproblem wie bei herkömmlichen Katalogen. Neben Abbildungen und Texten erläutern Bild- und Tonsequenzen das Produkt in ansprechender Art und Weise. Gemäß seinen Wünschen hat der Kunde die Möglichkeit, über Hypertext-Verbindungen zum einen nach und nach immer detailliertere Informationen über das gerade betrachtete Produkt einzuholen und zum anderen direkt auf Informationen über "benachbarte" Produkte (z.B. Baugruppenkomponenten) zuzugreifen. Der elektronische Katalog befindet sich immer auf dem neusten Stand, denn die Informationsinhalte sind leicht zu ergänzen und zu verändern. Druck- und Verteilungskosten wie bei herkömmlichen Katalogen entfallen. Möchte der Kunde ein Produkt bestellen, füllt er ein elektronisches Bestellformular aus, das anschließend via Internet nach wenigen Sekunden beim Zulieferer eingeht und bearbeitet werden kann. Viele werden dieses Beispiel belächeln. Wahrscheinlich haben sie bis vor kurzem auch das zu Beginn dieses Artikels beschriebene Netzwerk-Szenario für utopisch gehalten.

Literatur

- /1/ Maier, G.; Wildberger, A.: In 8 Sekunden um die Welt - Kommunikation über das Internet, Bonn (u.a.), 1994 (Addison-Wesley)