

Informationssysteme des Internets in Forschung und Lehre

Heimannsfeld K., Teichert Th.

Das Internet - kaum ein Kommunikationsmedium hat in der Vergangenheit mehr Aufmerksamkeit erregt. Schon heute ist das Informationsangebot im Internet nicht mehr überschaubar. Dabei bieten die Informationssysteme des Internets weit mehr als Information und Unterhaltung. Der folgende Artikel zeigt verschiedene Anwendungsmöglichkeiten des Informationssystem World Wide Web an Beispielen aus der Forschung und Lehre am IMW.

There is hardly one communication tool that has received as much attention as the Internet recently. Today it is already impossible to keep track of the information offered by the Internet. But the information systems in the Internet offer more than pure information and entertainment. This article presents different applications of the World Wide Web based on examples from research and teaching in the IMW.

1 Das Internet - Die Datenautobahn

Der weltweite Datenverbund Internet, gerne von Journalisten und Politikern auch als Datenautobahn bezeichnet, entstand aus dem Wunsch der amerikanischen Militärs ihre Kommandozentralen zu vernetzen. Im Jahre 1969 wurde von dem amerikanischen Verteidigungsministerium das ARPANET (Advanced Research Projects Agency-NET) gegründet. 1972 wurde das ARPANET der Öffentlichkeit vorgestellt und viele Universitäten und Forschungseinrichtungen schlossen sich dem Netz an. Als Grundlage wurde eine Reihe verschiedener Protokolle entwickelt, die heute unter dem Sammelbegriff TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) bekannt sind. Als Bestandteil des Betriebssystem UNIX verbreitet sich TCP/IP insbesondere auf den verschiedenen Rechnersystemen der Universitäten.

Das Internet besteht heute nicht mehr aus einem Netz, wie in den Anfangstagen, sondern aus Tausenden von Teilnetzen, die dezentral und unabhängig

verwaltet werden. Deswegen gibt es keine zentrale Institution, die für das Internet zuständig und verantwortlich ist. Entwicklungen und Änderungen werden in einer Mischung aus kreativen Chaos und Basisdemokratie durchgeführt.

Durch die Verfügbarkeit immer schnellerer Personal Computer können heutzutage alle gängigen Rechnersysteme mit Hilfe von TCP/IP und dem Internet weltweit vernetzt werden. Das derzeitige Wachstum des Internets verläuft exponentiell und wird wahrscheinlich nur durch die zur Verfügung stehenden Übertragungskapazitäten begrenzt. Das ursprünglich unpolitisch und unkommerzielle Internet hat in den letzten drei Jahren ein starke Kommerzialisierung erfahren. Durch die erweiterte Verfügbarkeit haben sich trotz Problemen mit der Identifikation der Benutzer viele Anbieter kommerzieller Produkte gefunden. So stellt es heute kein Problem mehr dar, sich mittels Kreditkarte und Internet die neuste englischsprachige Literatur zu bestellen oder Computerteile in einem digitalen Online-Katalog auszusuchen.

1.1 Netzwerkdienste

Das Internet verfügt über eine Vielzahl von verschiedenen Netzwerkdiensten. Da diese Dienste von der eigentlichen Netzhardware unabhängig sind, ist es relativ einfach neue Dienste hinzuzufügen.

Man kann die Netzwerkdienste in vier logische Gruppen unterscheiden. *Technische Dienste, Dateiorientierte Dienste, kommunikative Dienste und Informationssysteme.*

Technische Dienste sind für den Benutzer weitestgehend uninteressant und stellen Informationen zum Betrieb des Internets zur Verfügung (z.B. Adressverwaltung). Der bekannteste dateiorientierte Dienst ist der FTP-Service (File Transfer Protocol). Er dient zur Übertragung von Dateien und Programmen zwischen zwei Rechnern. Kommunikative Dienste ermöglichen es, daß zwei Benutzer an verschiedenen Rechner sich unterhalten können. Der bekannteste

kommunikative Dienst ist die elektronische Post, kurz Email. Damit können sich Benutzer Nachrichten zuschicken. Informationssysteme im Anfang des Internets wurden meistens mittels Datenbanksystemen und einer entsprechende Benutzerschnittstelle realisiert. Den eigentlichen Entwicklungsschub haben die Informationssysteme allerdings erst durch die Einführung von Hypertextsystemen wie dem World Wide Web (WWW) erhalten. Das World Wide Web hat sich in den letzten zwei Jahren zu dem Quasi-Standard der Informationssysteme entwickelt.

1.2 Das Informationssystem World Wide Web

Das World Wide Web (WWW) bedeutet übersetzt soviel wie ein weltweites Spinnennetz. Dabei werden eine Vielzahl von Informationsquellen und Netzwerkdienste im Internet zu einem einzigen logischen Netz von Informationen verschmolzen. Grundelement des WWW ist ein *Uniform Resource Locator (URL)* der eine eindeutige Identifikation einer Datenquelle im Internet sicherstellt. Mit Hilfe von URLs werden Dokumente referenziert, die wiederum Querverweise (Hyperlinks) auf weitere URLs enthalten. Netzwerkdienste, wie z.B. Email oder News müssen zuerst durch ein Programm in ein Dokument umgesetzt werden. Das eigentliche Dokument, auch Seite genannt, wird in der Seitenbeschreibungssprache HTML (Hypertext Markup Language) erstellt. Dabei können neben Text auch Grafiken, animierte Videosequenzen und Audiodaten in den Dokumenten integriert werden. Der große Vorteil dieses Informationsparadigma ist eine Integration der meisten Netzwerkdienste im Internet unter einer einheitlichen Benutzeroberfläche. Die Benutzerschnittstelle zum WWW ist ein sogenannter WWW-Browser, der die Dokumente darstellt. Der Benutzer kann jetzt in dem logischen Datennetz navigieren, indem er ausgehend von einem Startdokument einen Querverweis auswählt und sich damit auf das nächste Dokument begibt, das wiederum Querverweise enthalten kann. Umgangssprachlich bezeichnet man dieses Navigieren im WWW auch als WWW-Surfen, da man sich von Dokument zu Dokument hangelt, wie ein Surfer von einer Welle zur nächsten Welle.

Durch das immense Wachstum des WWWs ist es kaum noch möglich, einen Überblick über die verfügbaren Informationen zu haben. Das Diskussionsforum in dem neue WWW-Dokumente Internet weit an-

gekündigt werden, hat derzeit einen Durchsatz von bis zu 300 Ankündigungen täglich. Um dieser Problematik entgegenzuwirken gibt es derzeit zwei Ansätze. Der erste Ansatz benutzt Datenbanken über WWW Dokumente. Die Datenbanken werden dabei entweder manuell oder von automatischen Programmen sogenannte WWW-Würmern und Robotern mit Informationen über die Dokumente gespeist. Der Benutzer kann dann meist über Schlagworte spezielle Themengebiete suchen (Eine bekannte Datenbank mit dem Namen WebCrawler kann man unter der URL <http://webcrawler.com> finden). Der zweite Ansatz er-

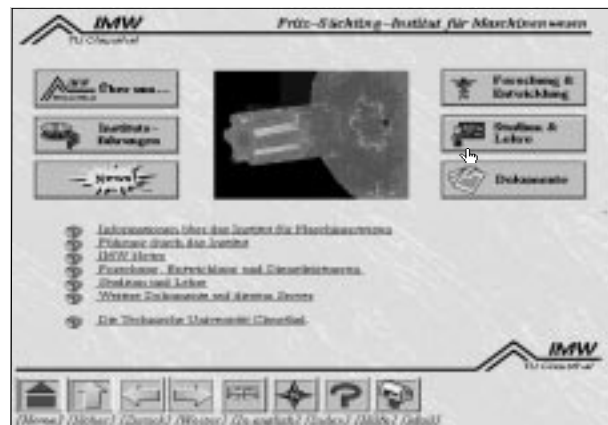


Bild 1: Die Leitseite des Instituts für Maschinenwesen

gibt sich durch die logische Gliederung des WWW. Themengebiete werden auf Leitseiten (Homepages) zusammengefasst, von denen dann Querverweise zu thematisch verwandten Dokumenten führen (Ein Beispiel für eine thematisch geordnete Leitseite findet sich unter der URL <http://www.neuronet.ph/kcl.ac.uk/neuronet/places.html>). Hier findet der interessierte Leser das NeuroNet, in dem sich viele Informationen zum Thema Neuronale Netze finden.

Im Folgenden sollen die Einsatzmöglichkeiten des World Wide Web in Forschung, Entwicklung und Lehre anhand des WWW-Informationsangebot am IMW vorgestellt werden.

2 Der World Wide Web Einsatz am IMW

Hauptaufgabe des Informationssystem ist die Präsentation des Institutes für Maschinenwesen. Da heute praktisch alle Universitäten vernetzt sind, bietet das Medium WWW einen hervorragende Grundlage zur Öffentlichkeitsarbeit. Auch Industriepartner nutzen die Möglichkeiten des neuen Mediums immer öfters. Die in **Bild 1** dargestellt Leitseite zeigt die Gliederung des Informationsangebotes am IMW. Dabei muß es sich

nicht immer um ein rein passives Informationsangebot handeln, sondern kann durchaus aktive Dialogelemente enthalten. Die am IMW angebotenen Dienstleistungen kann man in vier Gebiete aufteilen. Informieren, Ausbilden, Kommunizieren und Archivieren.

Universitäten, Institute und potentielle Projektpartner können sich schnell einen Überblick des IMWs und dessen Forschungsaktivitäten verschaffen. Industriepartner haben die Möglichkeit, sich über die vom IMW angebotenen Dienstleistungen und den vorhandenen Erfahrungsschatz zu informieren. Adressen, Telefonnummern und Raumbelungspläne sind abrufbar, so daß Benutzer direkt Kontakt zu den Ansprechpartnern einzelner Projekte aufnehmen können.

Im Bereich der Ausbildung wird ein Teil der CAD-Ausbildung im WWW realisiert. Mit Hilfe des WWW-Browsers durchlaufen die Studenten einen CAD-Kursus und können das theoretisch angebotene Wissen gleichzeitig ausprobieren und die ihnen gestellten Aufgaben lösen. Damit ist eine schnelle und weitestgehende unabhängige Einarbeitung, d.h. ein Selbststudium, in komplexe Programmpakete möglich. Derzeit werden am IMW die zu erlernenden Informatio-

nen lediglich passiv angeboten. In Zukunft sollen auch dialogfähige Ausbildungsskripte angeboten werden.

Durch die Einbindung der Netzwerkdienstes Email wird den Benutzern die Möglichkeit gegeben, mit den Mitarbeitern des Instituts zu kommunizieren. Für Studenten besteht die Möglichkeit, sich über Vorlesungen und Seminare zu informieren. Da in Clausthal einige der Studentenwohnheime vernetzt sind, wird auch überlegt, verschiedene Dienstleistungen für Studenten, wie z.B. das Eintragen in Vorlesungslisten, mit Hilfe des WWW-Systems zu realisieren.

Das sich das WWW nicht nur als reines Informationssystem einsetzen läßt, wird im nächsten Absatz an einem Beispiel aus dem Forschungsgebiet der Informationsmodellierung erläutert.

3 Interaktiver Demonstrator auf WWW-Basis

Wesentlicher Bestandteil der Aufgabenstellung zahlreicher Projekte ist die Evaluierung von Arbeitsergebnissen wie Informationsmodellen, Methoden und Werkzeugen in Softwareprototypen. Da die Realisierung von Softwareprototypen im Allgemeinen sehr arbeits- und zeitintensiv ist, kommt den Vorarbeiten,

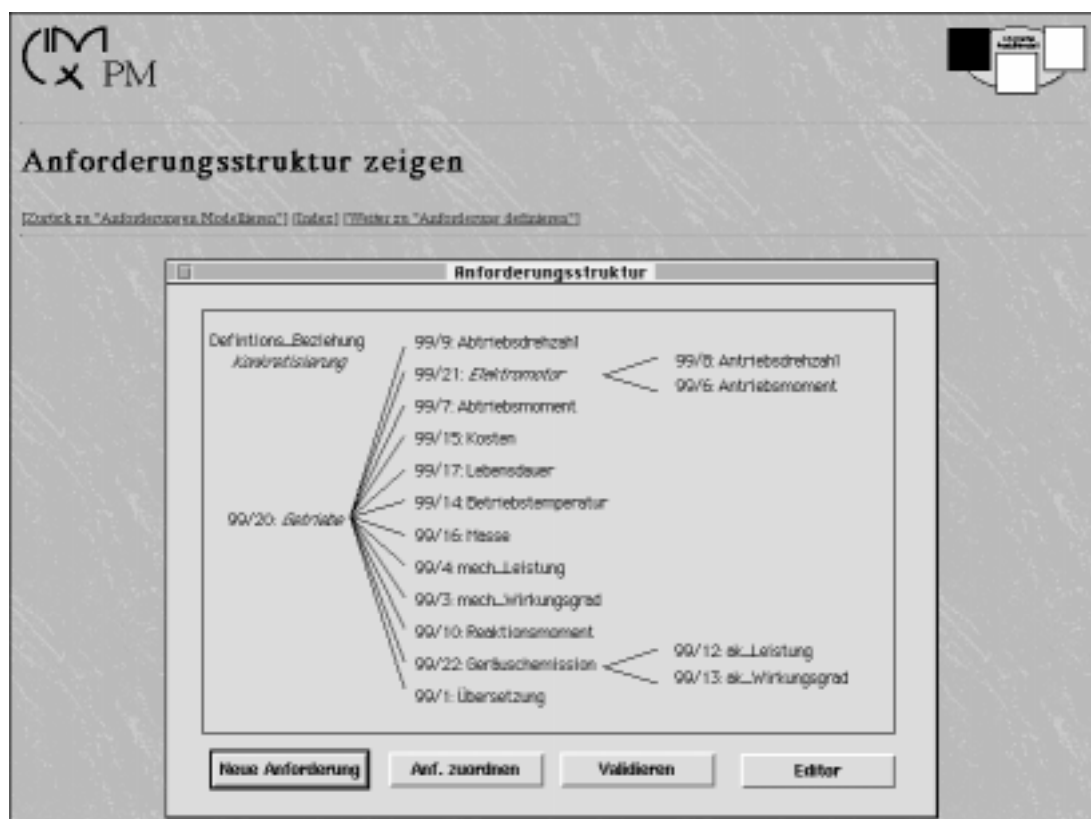


Bild 2: Ausschnitt aus der Darstellung des Anforderungseditors

die die Grundlage für eine neue Software bilden, ein hohes Maß an Verantwortung zu.

In der frühen Phase des Softwareentwicklungsprozesses werden die Funktionalitäten und Benutzerschnittstellen spezifiziert /1/. Ein Weg zur Darstellung der Funktionalitäten und des Erscheinungsbildes für den Endanwender ist die Beschreibung am Beispiel eines Szenarios. Dabei wird ein vollständiger Durchlauf des Programmes an einem konkreten Beispiel aus der Sicht des Endanwenders in einem Drehbuch skizziert. Verschiedene Teilaktivitäten und Menüs können dann in einzelnen Szenen zusammengefaßt werden. Der streng sequentielle Durchlauf von Szenarien reicht allerdings nicht aus, um reale Anwendungsfälle zu beschreiben. So wird zum Beispiel ein Konstrukteur bestimmte Arbeitsschritte solange durchlaufen, bis er ein optimales Konstruktionsergebnis erreicht hat.

Für die aufwandsoptimale Erstellung und Repräsentation von Szenarien als Vorstudie für die Softwareprototypenimplementierung bietet sich die Umgebung des WWW an.

Im Rahmen der Arbeiten des Projekts QCIM, gefördert durch das BMBF /2/, wurde in Zusammenarbeit mit mehreren Projektpartnern ein WWW-Demonstrator erstellt, der die ganzheitliche Unterstützung des Konstruktionsprozesses durch das erarbeitete Informationsmodell aufzeigt. Der Demonstrator veranschaulicht den zukünftigen Konstruktionsablauf am Beispiel eines konkreten Getriebes. Das Szenario dient als Vorarbeit zur anschließenden Prototypenimplementierung. Während der Realisierung der Prototypen können einzelne Abschnitte aus dem WWW-Szenario durch Software ersetzt werden. Somit dient der WWW-Demonstrator gleichzeitig als Integrationsplattform für die verschiedenen Softwareprototypen.

Durch die einfache Möglichkeit, in WWW-Seiten Menüs zu beschreiben, kann dem Anwender ein realistisches Bild des zukünftigen Softwareprototypen vermittelt werden. Er wird in die Lage versetzt, interaktiv Feldwerte einzugeben und die Nutzung der zukünftigen Software zu simulieren. Durch den Einsatz verschiedener Navigationsmöglichkeiten kann der Anwender auf verschiedenen Wegen das Szenario durchlaufen. So werden verschiedene Touren angeboten, die einen sequentiellen Durchlauf ermögli-

chen. Durch die Nutzung von Hyperlinks kann der Betrachter die Touren verlassen und den Querverweisen folgen, die der Vernetzung der Aktivitäten eines realen Konstruktionsprozesses entsprechen. **Bild 2** zeigt als Beispiel einen Ausschnitt des Anforderungsditors des QCIM Arbeitskreises.

Die Nutzung einer standardisierten Repräsentationsform im Internet ermöglicht die verteilte und kooperative Erstellung und Bearbeitung des Szenarios. Die Verwendung eines Seitenformulars stellt sicher, daß sich die Szenarioteile verschiedener Autoren zu einem gemeinsamen Gesamtszenario mit einem einheitlichen Erscheinungsbild zusammenfügen. Der Integrationsaufwand reduziert sich damit auf ein Minimum. Die permanente Bereitstellung aller Informationen und Szenarioteile im Internet macht den Entwicklungsprozeß für die Projektpartner und externe Betrachter transparent. Einzelne Szenarioteile können immer umgehend im Kontext zu den bestehenden Teilen bewertet werden. Die sich daraus ergebenden kurzen Abstimmungswege ermöglichen eine optimale Abstimmung der Projektpartner bei niedrigem Aufwand.

4 Zusammenfassung

War das Internet in der Vergangenheit nur für Forschungseinrichtungen und große kommerzielle Anwender verfügbar, erlangen in der Gegenwart zunehmend kleine Unternehmen und Privatpersonen Zugang zum Internet durch sogenannte Service Provider. Mit der wachsenden Verfügbarkeit des Internets steigt proportional auch der Informationsbedarf.

Die aufgezeigten Anwendungen der Informationssysteme des Internets stellen den Anfang der Entwicklung einer öffentlichen Kommunikationsebene dar.

Das Internet als Informationsquelle und -senke wird in Zukunft einen wichtigen Beitrag zur multimedialen Landschaft leisten.

Literatur

- /1/ Fairley, R.: Software Engineering Concepts, McGraw-Hill, New York 1985
- /2/ Anderl, R.; Kruse, P.; Polly, A.; Sabin, A.; Stephan, M.; Ungerer, M.: QCIM-Abschlußbericht 1994. RPK, Universität Karlsruhe, 1995