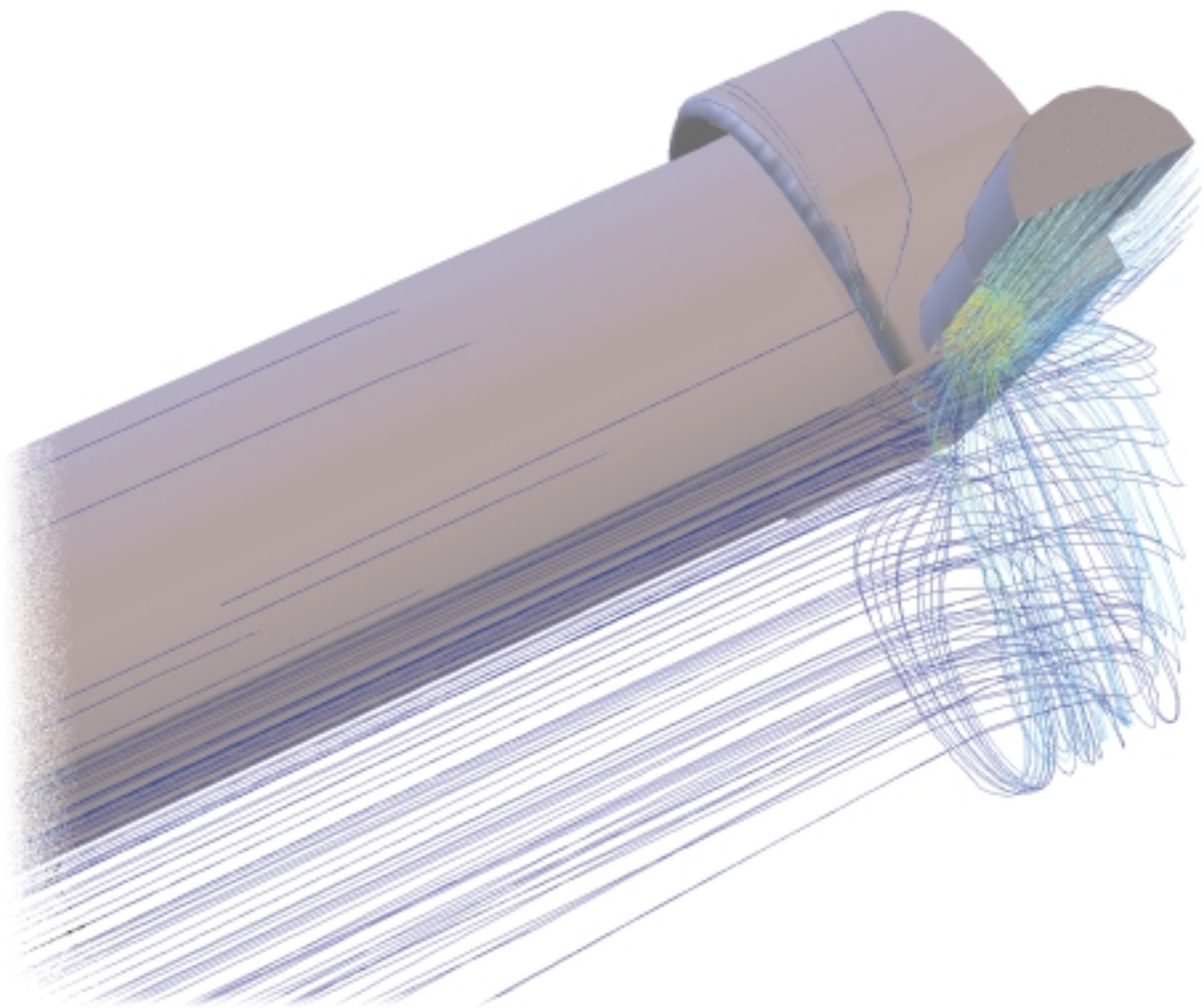


ZiD-line

INFORMATIONEN DES ZENTRALEN INFORMATIKDIENSTES DER TU WIEN



Unterstützung der Computersysteme
Lokales Bibliothekssystem
Verschlüsselung mit PGP
Numerische Strömungssimulation

Inhalt

Neue und veränderte Dienste der Abteilung Standardsoftware	3
Die neue Systemunterstützung	6
Lokales Bibliothekssystem der TU Wien	9
Alph 500 aus der Sicht eines Bibliothekars	12
Schaffung einer PGP-Infrastruktur für die TU Wien .	15
Server-Zertifikate des Zentralen Informatikdienstes .	17
Goodie Domain Service: Lokale Quelle von Open-Source Software	18
Erstellen von Plakaten und Postern	21
Algebraische Geometrie auf der Origin 2000	25
Das CFD-Paket FLUENT	29
Personelle Veränderungen	33
Öffnungszeiten	33
Wählleitungen	34
Auskünfte, Störungsmeldungen	34
Personalverzeichnis Telefonliste, E-Mail-Adressen	35

Impressum / Offenlegung gemäß § 25 Mediengesetz:

Herausgeber, Medieninhaber:
*Zentraler Informatikdienst
der Technischen Universität Wien*

*Grundlegende Richtung: Mitteilungen des Zentralen
Informatikdienstes der Technischen Universität Wien*

Redaktion: Irmgard Husinsky

*Adresse: Technische Universität Wien,
Wiedner Hauptstraße 8-10, A-1040 Wien
Tel.: (01) 58801-42014, 42001
Fax: (01) 58801-42099
E-Mail: zidline@zid.tuwien.ac.at
WWW: <http://www.zid.tuwien.ac.at/zidline/>*

*Erstellt mit Corel Ventura
Druck: HTU Wirtschaftsbetriebe GmbH,
1040 Wien, Tel.: (01) 5863316*

Editorial

Es ist schon fast ein Jahr vergangen, seit wir der „Zentrale Informatikdienst“ (ZID) sind und wir haben uns sehr gefreut, dass die Zeitschrift **ZIDline** gut aufgenommen worden ist. Wir haben in diesem Jahr auch unsere Einstiegseiten im Web neu strukturiert und gestaltet (<http://www.zid.tuwien.ac.at/>). Eine Volltextsuche über alle Webseiten des ZID wurde wieder installiert. Neu ist u.a. auch eine Mitarbeiterliste. Die Webseiten der Abteilungen werden sukzessive auch erneuert. Die letzte Umschlagseite dieser ZIDline zeigt das Layout der neuen Webseiten.

Die neue Telekommunikationsanlage der TU Wien konnte trotz großer Verspätung noch immer nicht endgültig abgenommen werden. Das Projekt, das sehr viele Ressourcen des ZID gebunden hat und immer noch bindet, kann daher noch nicht abschließend dargestellt und bewertet werden.

Diese Ausgabe der ZIDline stellt die neuen Services zur Systemunterstützung im Detail vor. Einige Produkte der Campussoftware können in Zukunft auch für Studenten der TU Wien günstig angeboten werden. Das Goodie Domain Service der Abteilung Standardsoftware ist eine viel besuchte lokale Quelle von Open-Source Software.

Wir stellen das lokale Bibliothekssystem der TU Wien vor und beleuchten es auch aus der Sicht eines Bibliothekars. Vielleicht können Sie die Hinweise zur Erstellung von Plakaten und Postern gebrauchen.

Den Einsatz der zentralen Applikationsserver des ZID zeigen zwei Berichte von Benutzern. Es ist vielleicht auch für andere Benutzer interessant, wofür der Applikationsserver Freie Programmierung eingesetzt werden kann. Auf dem Applikationsserver Strömungsdynamik sind leistungsfähige CFD-Pakete installiert. Sie werden zunehmend zu Simulationszwecken verwendet.

Das Titelbild zeigt Strömungslinien im Sekundärkreis eines Hämodialyse-Moduls (berechnet mit FLUENT 5.1). Zur besseren Fluid-Verteilung wird das Plasma bzw. die physiologische Kochsalzlösung über einen ringförmigen Distributor in den Membranmodul eingebracht.

Ich wünsche Ihnen einen guten Übergang in das Jahr 2000.

Irmgard Husinsky



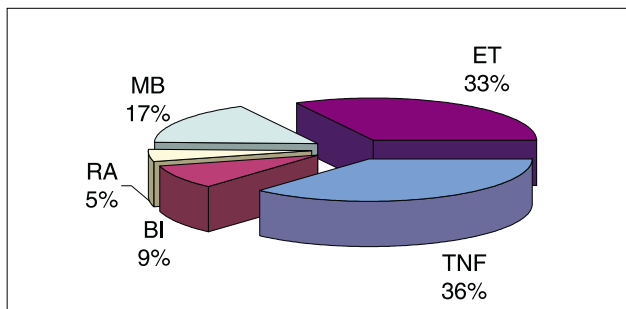
Neue und veränderte Dienste der Abteilung Standardsoftware

Albert Blauensteiner

Die Systemunterstützung für Workstations und Server und deren Verrechnung werden auf eine neue Basis gestellt. Einige Produkte der Campussoftware können in Zukunft auch für Studenten der TU Wien günstig angeboten werden.

Systemunterstützung

Seit vielen Jahren wird von der Abteilung Standardsoftware (vormals Abteilung Institutsunterstützung) eine Systemunterstützung, der so genannte Plattformsupport, für alle UNIX Systeme sowie Macintosh und VMS angeboten. Dafür waren ursprünglich speziell geschulte Mitarbeiter auch vor Ort in Einsatz. Auch hier will die Abteilung Standardsoftware mit einer neuen Form der Systemunterstützung den veränderten Gegebenheiten in der Rechnerlandschaft entsprechenden Tribut zollen und diese Systemunterstützung auf eine neue Basis stellen.



Systemunterstützung 1998, aufgeteilt auf Fakultäten

Mit Beginn des Jahres 2000 wird die Möglichkeit bestehen, alle Rechnersysteme an der TU für einen Servicevertrag mit der Abteilung Standardsoftware des Zentralen Informatikdienstes (ZID) anzumelden. Diese Serviceverträge beinhalten besondere Leistungen für die spezifizierten Rechnersysteme, und zwar in zwei grundsätzlichen Kategorien: Einerseits eine **Systempflege**, die auch einen Einsatz vor Ort umfasst, andererseits eine **System-Fernunterstützung**, die nur über Netzwerk und Telefon erfolgt. In beiden Kategorien wird zwischen „normalen“ Arbeitsplätzen und Serversystemen unterschieden. Bei den Arbeitsplätzen wiederum gibt es noch eine Unterscheidung zwischen „wartungsfreundlichen“ und „wartungsintensiveren“ Arbeitsplätzen. Wenn ein derartiges Rechnersystem mit einem entsprechenden Wartungsvertrag ausgestattet ist, so können für dieses System Anforderungen zur Hilfestellung über eine neuerrichtete *Computer Help Line* im ZID in Anspruch genommen werden. Es wird eine entsprechende Antwortzeit garantiert und die Anfrage entweder durch Mitarbeiter des ZID oder durch Mitarbeiter von externen Firmen einer Untersuchung bzw. einer Lösung zugeführt.

Die Zuziehung externer Firmen neben der Kapazität der eigenen Mitarbeiter ist einerseits notwendig, um die angestrebten Antwortzeiten zu erreichen, andererseits die

Leicht zu merken

$2 \mid n \ 3 \mid , \ n \ N \ n \ 5$

nötige Redundanz zu gewährleisten, um nicht nur die bisher unterstützten Plattformen, sondern auch in vermehrtem Maß NT und Linux zu unterstützen, aber auch die Plattformen SUN und Tru64, deren spezialisierte Mitarbeiter uns leider verlassen haben.

Da fast alle Rechnersysteme, von den traditionellen UNIX Plattformen bis hin zu Linux und Windows NT, aber auch Windows 9x, unterstützt werden und mit einem entsprechenden Nachfragenvolumen zu rechnen ist, kann dieses System nur funktionieren, wenn auch die vorgesehenen Anfragemechanismen eingehalten werden. Nur so kann diese Unterstützung geplant und operativ und logistisch erfolgreich abgewickelt werden. Die Unterstützung unterscheidet sich daher von der traditionellen dahingehend, dass nun nicht primär mit einem spezifischen Mitarbeiter Kontakt aufgenommen wird, sondern Probleme und Anfragen über die *Computer Help Line* oder das Web an ein *Call Center* herangetragen werden, wo dann dafür gesorgt wird, dass die Anfragen schnell und mit optimaler Qualität bearbeitet werden.

Die Serviceverträge werden ähnlich wie die Campussoftware mit einem Kostenbeitrag verrechnet. Dieser wird ebenfalls ähnlich wie bei Campussoftware- und Workstation-Abrechnungen den Instituten quartalsweise in Rechnung gestellt. Im November und Dezember ist bereits ein Probetrieb geplant, in dem Systempflegeverträge abgeschlossen werden können und die ersten Unterstützungsleistungen angeboten und abgehandelt werden sollen. In dieser Pilotphase werden den Instituten nur symbolische Einstiegskosten berechnet, die laufenden Wartungsbeiträge sind in den folgenden Quartalen dann normal zu bezahlen.

Wir hoffen mit diesem Service für hunderte Systeme am Campus der Technischen Universität Wien eine qualifizierte Systemunterstützung leisten zu können, weisen aber darauf hin, dass diese Unterstützungsverträge von einer entsprechenden Vor-Ort Analyse abhängig sind, die beiden Seiten die Gewissheit geben soll, dass das in Wartung genommene System auch wirklich wartungsfähig ist. Weiters weisen wir darauf hin, dass in keinem Fall lokale Arbeiten der Systemadministration oder sonstiger organisatorischer Betreuung der Rechnersysteme möglich sind.

Für weitere Informationen über Preise und operationelle Gesichtspunkte dieser neuen Unterstützung

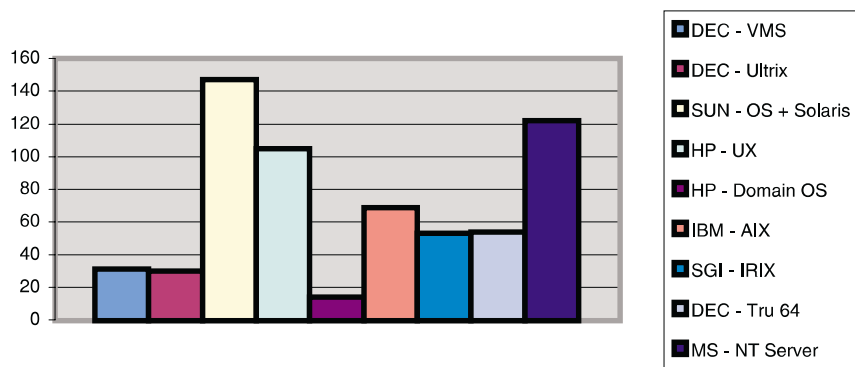
verweise ich auf den folgenden Artikel auf Seite 6 bzw. auf die immer aktuellen Informationen der Systemunterstützung im Web:

sts.tuwien.ac.at/pss/

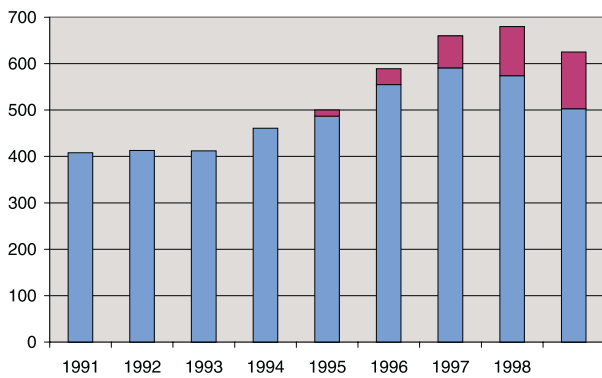
Workstations und Server

An der TU Wien gab es zeitweise bis zu knapp 600 so genannte Workstations und Server. Dieser Begriff stammt noch aus der Zeit, als es einen signifikanten Unterschied zwischen den UNIX Plattformen der Hersteller IBM, HP, SGI, Compaq sowie SUN und den Personal Computer Systemen gab. Diese meist in Serverfunktionen eingesetzten Systeme sind an der Technischen Universität durch Campussoftware-Verträge dahingehend unterstützt, dass die Betriebssysteme und die systemnahe Software in eine Softwarewartung genommen werden konnten. Um hier flächendeckend den größtmöglichen Grad an Effizienz zu erreichen, wurden die Campus-Verträge für alle beteiligten Systeme, unabhängig von ihrer Zahl abgeschlossen.

Um aber diese Kosten auch teilweise zu decken, wurde bereits am 3. 12. 1992 im Benutzerbeirat der Vorstoß unternommen, den Senat der TU Wien dahingehend zu befassen, diese Kosten auf alle an der TU Wien im Einsatz befindlichen Workstations aufzuteilen. Seit diesem Zeitpunkt läuft diese Kostenbeteiligung auch ohne besondere Schwierigkeiten und konnte im Lauf der Zeit durch verbesserte Verträge einerseits und steigende Zahlen der beteiligten Rechnersysteme andererseits auch immer günstiger gestaltet werden, sodass der zu Grunde liegende Basisbetrag pro System von ursprünglich S 5.000,- auf derzeit S 4.000,- gesenkt werden konnte. Die quartalsmäßigen Abrechnungen erfolgen derzeit so, dass pro Organisationseinheit – sprich Abteilungen der Institute – maximal sieben Rechnersysteme als Bezugsbasis herangezogen wurden. Mit zunehmender Anzahl von Systemen pro Abteilung wurden außerdem die Kostenbeiträge ausgehend vom Basisbetrag S 4.000,- immer geringer. Außerdem wurden die beteiligten und im Einsatz befindlichen Systeme dahingehend gewichtet, eine Unterscheidung ihrer Leistungsfähigkeit einerseits und ihre aktuell durch die Verträge abgedeckte Upgrade-Möglichkeit andererseits realistisch abzugleichen.



Plattformverteilung Oktober 1999



Systemanzahl: Workstations und NT

Mittlerweile ist die Zahl der im Einsatz befindlichen Workstations wieder im Abnehmen, die Organisationsstruktur der Technischen Universität hat sich geändert und die Serverlandschaft hat besonders durch Windows NT und Linux auch ein neues Gesicht erhalten.

Nach Rücksprache mit den Dekanen werden in Zukunft nicht mehr die Rechnersysteme pro Abteilung selbst als Bemessungsgrundlage für die Institute herangezogen, sondern die Anzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter pro Institut. Danach werden alle am Institut eingesetzten Workstations und Server („sprich“ leistungsfähige Rechnersysteme mit Systemsoftware-Unterstützung seitens des ZID), bis zur Obergrenze der Zahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter für die Berechnung herangezogen. Da an manchen Instituten jetzt mehr als 10 oder gar 20 relevante Rechnersysteme in Betrieb sind und die Anzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter die Zahl der Rechner in der Regel übersteigt, ist eine gerechtere Kostenverteilung gegeben. Im Einzelnen gibt es für die Institute bis auf wenige Ausnahmen sehr geringe Schwankungen zur bisherigen Berechnungsgrundlage.

Um der vorhin erwähnten Präsenz von Windows NT gerecht zu werden, werden die Windows NT Server Systeme der Workstationgruppe eingegliedert. In diesem Zusammenhang werden alle NT Server Systeme, die bisher im Rahmen der Campussoftware lizenziert waren, erfasst und je nach Benutzerwunsch mit Exchange Server, Proxy Server, Site Server, SMS Server, SNA Server und SQL Server ausgestattet. Diese Serverlizenzen sind dann zusammen mit der Windows NT Server Lizenz nicht mehr im Rahmen der Einzellizenz-Abrechnung zu bezahlen, sondern im Workstationbeitrag enthalten.

Aktuelle Informationen zur Plattformsoftware finden Sie unter: sts.tuwien.ac.at/pss/psw.html

Software für Studenten

Bisher stellte der Zentrale Informatikdienst über die Campussoftware Services den Instituten und den Verwaltungseinrichtungen der Technischen Universität Wien System- und Anwendersoftware von strategischer Bedeutung zur Verfügung. Dieser seit Jahren eingespielte Mechanismus ermöglicht es den bestellermächtigsten Personen der Universität, Software entweder über Bestellformulare oder über das Web zu bestellen, die Software vom Softwareserver zu beziehen oder direkt über das Web zu installieren und ermöglicht es den Benutzern, die Softwarewartung im Sinne von Updates zu beziehen. Für diese Leistungen wird ein Betrag für den Erstbezug bzw. die vierteljährliche Wartung gegenverrechnet.

Auf Grund von Initiativen seitens der Abteilung Standardsoftware, der Bereitschaft einzelner Firmen, auf diese Vorstellungen einzugehen, sowie des Interesses der Studenten ist es nun möglich, Campussoftware auch für die Studenten anzubieten. Campussoftware für Studenten ist Software im normalen Leistungsumfang, die stark verbilligt den Studenten für ihren privaten Heimgebrauch zur Verfügung gestellt wird, im Allgemeinen keine Dokumentation beinhaltet und nur für nicht-kommerzielle Anwendungen eingesetzt werden darf.

Jeder Student der Technischen Universität Wien ist berechtigt, Campussoftware für Studenten zu beziehen, und zwar in den Buchhandlungen des Lehrmittelzentrums (Bibliotheksgebäude der TU bzw. am Rilkeplatz 3). Der Student unterschreibt eine Erklärung für den nicht-kommerziellen Einsatz und erhält eine CD mit der Software, wobei ein geringer Kostenbeitrag verrechnet wird. Neue Versionen dieser Software sind in gleicher Weise beziehbar.

Die Aktion der Studenten Campussoftware startet mit den Produkten Maple und Mathematica, wird vermutlich mit MS Office und Win98 fortgesetzt und ist zunächst auch für die Produkte Matlab, Photoshop und Word Perfect für Linux vorgesehen. Je nach Bedarf und technischer Möglichkeit wird auch erwogen, die Software, wie für die Institute, über den Software Server anzubieten.

Dieses Service, das in Zusammenarbeit mit der Hochschülerschaft der Technischen Universität, HTU und dem Institut für Analysis, Abt. Simulation, angeboten wird, soll den Studenten eine legale Möglichkeit zum Einsatz wichtiger Software bieten und wird von der Technischen Universität daher entsprechend subventioniert.

Aktuelle Informationen zum Studenten Software Service finden Sie unter: sts.tuwien.ac.at/sss/

42124

... die Computer Help Line

Die neue Systemunterstützung

Rudolf Sedlacek

Die Abt. Standardsoftware des ZID bietet Ihnen nun eine umfassende Systemunterstützung für alle gängigen Betriebssysteme an. Das neue Produktspektrum umfasst Systempflege und Fernunterstützung, jeweils für Arbeitsplatzrechner und Server. Die Leistungen werden durch Spezialisten der Abt. Standardsoftware und/oder durch externe Firmen erbracht.

Leistungsumfang der Systempflege

Für das jeweilige Betriebssystem und die systemnahen Software-Komponenten werden folgende Leistungen angeboten:

- Telefon/Mail-Support,
- Fehlerdiagnose und Troubleshooting (bevorzugt *remote*),
- Recht auf Nutzung der vollen Server-Infrastruktur.¹
- Installation notwendiger Patches (vor allem Security-Patches), Betriebssystem-Upgrades bzw. Neuinstallationen (wenn nötig auch vor Ort), Installation und Konfiguration der SW-Komponenten.

Enthaltene Komponenten für Arbeitsplatzrechner:

Betriebssystem (Windows 95/98/NT, Linux, Mac OS), Netzwerksoftware, WWW-Browser, Mail-Client, Newsreader, Standarddrucker.

Bei Unix-Systemen auch Compiler und X-Window.

Bei Windows 95/98 Systemen auch MS Windows 95/98 Plus und Antivirus-Software, wenn für diese Produkte Lizenzen gekauft wurden.

Enthaltene Komponenten für Server:

Betriebssystem (Unix, Windows NT Server, OpenVMS), Netzwerksoftware, WWW-Server, File- und Print-Server (Samba), Mail-Server.

Bei Unix-Systemen auch Compiler.

Die Basis SW-Installation umfasst auch einen protokollierten Security-Check vor der Übergabe.

Eventuell notwendige Softwarelizenzen sind extra zu bestellen.

Leistungsumfang der Fernunterstützung

Für das jeweilige Betriebssystem und die gleichen Software-Komponenten wie oben werden folgende Leistungen angeboten:

- Telefon/Mail-Support,
- Fehlerdiagnose und Troubleshooting (nur *remote*),
- Recht auf Nutzung der vollen Server-Infrastruktur.¹

KEINE Installationen von Patches, Betriebssystemen, Betriebssystem-Upgrades oder Hardware-Komponenten.

Diese preislich günstigere Service-Variante ist für jene Systembetreuer gedacht, die sich die Software selber installieren und konfigurieren, aber trotzdem im Bedarfsfall auf Unterstützung durch Spezialisten zurückgreifen wollen.

¹ Derzeit sind die über die Plattform-Server angebotenen Dienste und Informationen noch ohne Zugangsbeschränkung verfügbar. Zukünftige Server-basierende Unterstützungsdienste können nur den Wartungskunden vorbehalten sein. Alle von den einzelnen Plattformservern angebotenen Dienste zur Software-Verteilung, Lizenzierung und Dokumentation sind selbstverständlich weiter für die Teilnehmer an den System-Software Campus-Verträgen offen.

Unterstützte Betriebssysteme

Arbeitsplatzrechner

Windows 95/98, Windows NT Workstation, Linux Desktop, reine Unix und OpenVMS Workstations;
Mac OS

Server

(alle Rechner, die Services für Clients anbieten)

AIX, HP-UX, Irix, Linux als Server, OpenVMS, Solaris, Tru64, Windows NT Server

Kostenbeiträge

Dieses Service wird vom ZID subventioniert, um den Instituten die benötigte Wartung ihrer Rechner kostengünstig zu ermöglichen. Als zusätzlicher Anreiz werden bis Ende 1999 alle Einstiegskosten auf einen symbolischen Einführungspreis von 10 S gesenkt !

	Macintosh	Arbeitsplatzrechner	Server
Systempflege			
Einstiegspreis bis 31.12.1999	10 S	10 S	10 S
Einstiegspreis ab 1.1.2000	200 S 14,54 Euro	500 S 36,34 Euro	1000 S 72,68 Euro
Wartung/ Quartal	100 S 7,27 Euro	250 S 18,17 Euro	500 S 36,34 Euro
Fernunterstützung			
Einstiegspreis bis 31.12.1999	10 S	10 S	10 S
Einstiegspreis ab 1.1.2000	100 S 7,27 Euro	200 S 14,54 Euro	400 S 29,08 Euro
Wartung/ Quartal	50 S 3,63 Euro	100 S 7,27 Euro	200 S 14,54 Euro

NICHT angeboten wird:

- Einzelinstallation der Basis-Software
- Unterstützung für Beta-Versionen (Windows 2000,...)
- Applikationsunterstützung: z.B. inhaltliche Fragen zu Office, ...
Dies könnte bei Bedarf in der nächsten Ausbaustufe des Services angeboten werden.
- Rechnerbetriebsdienst: Operating, regelmäßige Überwachung der Systemperformance und Event-Logs, ...

- Backup-Service: Backup (lokal oder *remote*), Restauration von Benutzerdaten.
Für die regelmäßige Sicherung der Benutzerdaten und Anwendungsprogramme ist das Institut selber verantwortlich. Daher haftet der ZID nicht für Schäden infolge Datenverlust.
- Benutzerverwaltung: Einrichten und Pflege von Accounts, Mail-Konten, Zugriffsrechten, ...
- Vor-Ort Unterstützung dislozierter Rechner, die nicht in Räumen der TU Wien stehen.

Hardware

Der ZID ist weder personell noch materiell für Hardware-Unterstützung oder -Reparaturen ausgerüstet. Die externen Unterstützungsfirmen bieten unabhängig von den Dienstleistungen des ZID zum Teil auch Hardware-Ausbauten, -Reparaturen und -Wartung an. Die Abwicklung dieser Leistungen erfolgt dabei direkt mit der externen Firma.

Ohne explizite Empfehlungen abgeben zu wollen, hat es sich in der Vergangenheit als günstig erwiesen, auch Hardware-Ausbauten durch die Firma durchführen zu lassen, die den Rechner softwaremäßig betreut.

Wie kommen Sie zur Unterstützung ?

Für jeden Rechner wird eine Unterstützungsvereinbarung abgeschlossen. Dies erfolgt am einfachsten per WWW:

sts.tuwien.ac.at/pss/

oder mittels Bestellformularen, die Sie ebenso unter dieser Adresse finden.

Der Bestellvorgang ist genauso wie bei der bekannten Softwarebestellung gestaltet. Die Online-Bestellung, die nur für registrierte Kunden möglich ist, muss wie gewohnt vom Freigabeberechtigten des Institutes bestätigt und damit freigegeben werden.

Sind Sie noch nicht in der Abteilungsdatenbank registriert, müssen Sie, wie bei der Campussoftware, das erste Mal mittels Formular bestellen.

Mit dem Einstiegspreis ist auch die Wartung für das laufende und nächste Quartal abgedeckt, ab dem übernächsten Quartal wird der vierteljährliche Wartungsbeitrag im Vorhinein abgebucht.

Der ZID behält sich aus einseharen Gründen vor, die Unterstützung für nicht wartbare Rechner abzulehnen. Dies kann das Ergebnis einer Vor-Ort Analyse sein, die bei PCs meistens durchzuführen ist. Bei Systemen, die auf Grund einer (weiterhin kostenlosen) Anschaffungsberatung durch den ZID gekauft wurden, ist keine Vor-Ort Analyse notwendig.

Wenn ein Rechner in die Systempflege (bzw. Fernunterstützung) aufgenommen wurde, können von dessen registrierter Kontaktperson Leistungen angefordert werden. Dies kann am einfachsten über das Web-basierte Call Center: sts.tuwien.ac.at/pss/ oder telefonisch an die

Computer Help Line: 42124

erfolgen.

Reaktionszeit

Bearbeitungsbeginn ist typischerweise innerhalb eines Werktages nach Einlangen der Anforderung. Bei Plattformen ohne redundante Unterstützung (z. B. Mac OS) kann sich die Bearbeitung bei Abwesenheit des Betreuers länger als einen Werktag verzögern. In jedem Fall werden Sie aber innerhalb der Reaktionszeit kontaktiert.

Der ZID kann keine Garantie für eine Problemlösung oder Systemwiederherstellung innerhalb einer definierten Zeit geben, wird aber bemüht sein, je nach Dringlichkeit Ihr Problem entsprechend rasch zu lösen. Wer eine garantierte Systemverfügbarkeit oder kürzere Antwortzeit braucht, kann selber entsprechende Service-Verträge mit externen Firmen abschließen, für die mit marktüblichen Preisen von ca. 1000 - 2200 S pro Techniker-Stunde zu rechnen ist.

Service-Qualität

Werden Komponenten eingesetzt oder trotz entsprechender Empfehlungen weiter verwendet, die bekannte negative Auswirkungen auf die Stabilität oder Sicherheit des Gesamtsystems haben können, kann dies Auswirkungen auf den Service-Erfolg durch den ZID haben (z.B. überhitzte CPUs, Disks mit intermittierenden Fehlern, defekte Kabel, aktive Inhalte, ...).

Einzelleistungen ohne Wartung

Für singuläre Tätigkeiten wie Netzwerk-Installation und Kurzeinführungen in einzelne Produkte, für die eine Wartungsvereinbarung sinnlos ist oder noch nicht angeboten werden kann, werden auch weiterhin Einzelleistungen angeboten, die genau so wie die Wartungsleistungen auch online bestellt werden können.

Installation

- Installation MS-Office (Standard oder Professional)
- Installation Jahr 2000-Konformitätskontrolle
- Installation Netzanbindung / Hardware
- Installation X-Window-Server

Kurztraining für

- E-Mail, MS-Access, MS-Excel, MS-Word, News, Windows 95/98, WWW-Client, X-Window-Server

Immer aktuelle Informationen finden Sie auf der Homepage der Systemunterstützung:

sts.tuwien.ac.at/pss/

Lokales Bibliothekssystem der TU Wien

Martin Rathmayer, Peter Berger

Mit der am 28. 11. 1997 getroffenen Entscheidung über einen neuen Österreichischen Bibliotheksverbund, der neben zentralen Datenbanken auf einem von der Arbeitsgruppe Bibliotheksautomation betriebenen zentralen System leistungsfähige lokale Systeme an den jeweiligen Universitäten vorsieht, war es notwendig und sinnvoll, dass der Rektor ein gemeinsames Projekt „Lokales Bibliothekssystem der TU Wien“ definiert und die Zusammenarbeit zwischen dem ZID und der Universitätsbibliothek festgelegt hat.

Anfang 1996 wurde im BMWV eine „Arbeitsgruppe Bibliotheksautomation“ (AGBA) eingerichtet, die vereinfacht „alle Angelegenheiten der verbundweiten übergreifenden Aufgaben im Bereich der wissenschaftlichen Bibliotheken“ wahrnimmt (<http://www.bibvb.ac.at/>).

Geplant (und EU-weit ausgeschrieben) wurde eine Verbundarchitektur aller Universitäts- und Hochschulbibliotheken sowie der Österreichischen Nationalbibliothek. Das neue System sollte nach dem Motto „soviel lokal wie möglich, soviel zentral wie nötig“ konzipiert werden. So soll ein Werk etwa nur einmal zentral katalogisiert und diese Information dann allen anderen Bibliotheken zur Nachnutzung zur Verfügung gestellt werden. Entlehnfälle werden hingegen besser direkt vor Ort bearbeitet. Daher wurden ein von der AGBA betriebenes „Zentrales System“ und von den einzelnen Verbundteilnehmern im eigenen Bereich betreute „Lokale Systeme“ vorgesehen, die eng miteinander gekoppelt sind.

Der Zuschlag für das Zentrale System sowie der Rahmenvertrag erfolgte am 28. November 1997. Das ausgewählte Bibliothekssystem ist ein Produkt der israelischen Firma Ex Libris und heißt **Aleph 500**. Als zugrundeliegendes relationales Datenbanksystem dient Oracle. Nähere Informationen zu Firma und Produkt sind unter <http://www.aleph.co.il/> zu finden.

Nach der Aufnahme des Produktionsbetriebes von Aleph 500 am Zentralsystem im Jänner 1999 wurde

schrittweise damit begonnen, die lokalen Systeme auf den Universitäten aufzubauen und in den Verbund zu integrieren.

In einem gemeinsamen Projekt zwischen dem ZID und der Universitätsbibliothek der TU Wien (UB) wurden die Spezifikationen für das „Lokale Bibliothekssystem der TU Wien“ erstellt (nach gewissen Rahmenvorgaben durch die AGBA und Ex Libris), eine Ausschreibung und die Beschaffung der erforderlichen Hardware und Systemsoftware wurde im Mai 1999 durchgeführt.

Technische Informationen

Bei der Anschaffung der Server Hardware war ein finanzieller Rahmen vorgegeben. Außerdem gab es von der Firma Ex Libris eine Empfehlung für die Mindestanforderungen. Beides richtete sich nach der ungefähren Anzahl von gleichzeitigen Benutzern, die für jede Universität und deren Cluster-Partner (in unserem Fall die Akademie der bildenden Künste und die Universität für Musik und darstellende Kunst) von der AGBA bestimmt wurde. Der ZID erstellte daraufhin einen Konfigurationsvorschlag und holte mehrere Angebote ein. Das beste Preis/Leistungsverhältnis bot schließlich die Firma IPS in Zusammenarbeit mit SUN.

Hardware

Die Haupteinheit, eine SUN Enterprise 450, besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

3 Prozessoren UltraSparc II, 400MHz, mit 4MB Cache
2 GB Hauptspeicher
1 Fast Wide SCSI Kontroller für externe Devices
1 Ultra Wide Differential Dual SCSI Kontroller für externe Devices
3 Ultra Wide SCSI Kontroller für interne Devices
2 100MBit Twisted Pair Ethernet Kontroller
12 Hot Swap Single Connector SCSI Platteneinschübe
1 CD Rom Laufwerk
2 redundante Netzteile
8 9GB Ultra Wide SCSI Festplatten (10000rpm) inkl. Hot Spare Platte
Das Platten-Subsystem ist ein SUN D1000 StorEdge Array mit folgenden Komponenten:
12 Hot Swap Single Connector Ultra Wide SCSI Platteneinschüben
2 Ultra Wide Differential SCSI Controller
7 9GB Ultra Wide SCSI Festplatten (10000rpm)
2 redundante Netzteile
DLT4000 Fast Wide SCSI Tape Laufwerk (40GB komprimiert) mit 5 fach Wechsler (total 200GB)
1 USV
1 100MBit Twisted Pair Ethernet Repeater mit Glasfaser-Anschluss

Das Ganze ist in einen 19" Schrank eingebaut und besitzt ein VT100 kompatibles Terminal als Konsole. Sämtliche Platten werden von innen nach außen gespiegelt und können im laufenden Betrieb gewechselt werden. Die momentane Netto-Speicherkapazität beträgt ca. 56 GB; davon ist nicht ganz die Hälfte belegt. Das System ist skalierbar, sollte aber in der derzeitigen Ausbaustufe für die nächsten Jahre ausreichen.

Um eine möglichst hohe Verfügbarkeit und Stabilität des Gesamtsystems zu erreichen, wurden ein Wartungsvertrag SILBER und für das Plattensubsystem ein Wartungsvertrag BRONZE abgeschlossen.

Netzwerkanbindung

Der Server hängt mit zwei 100 MBit Interfaces in verschiedenen Subnetzen (UB und ZSERV Segment), um im Falle einer TUNET-Störung trotzdem von den Bibliothekaren erreicht werden zu können. Der Zugang ist aus Sicherheitsgründen sehr restriktiv und auf wenige interaktive User beschränkt. Der hauptsächliche Zugang erfolgt über WWW, die Bibliothekare verwenden zusätzlich noch ein PC GUI und Samba.



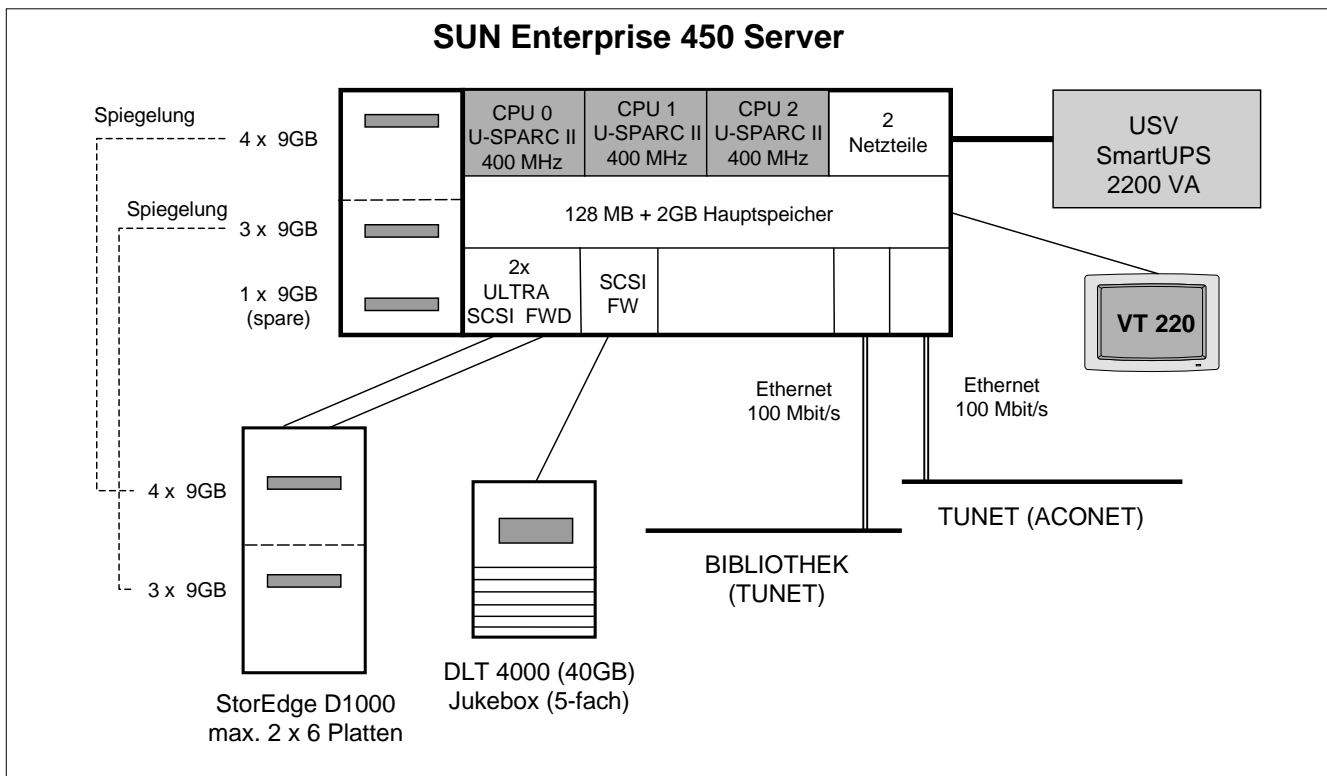
Backup

Als Backup Software wird Solstice (Legato) Networker verwendet. Es erfolgt jeden Tag (Di - Sa früh) ein volles Backup der kompletten Maschine (Dauer ca. 2 Stunden), ohne dass der Betrieb des Servers eingeschränkt wird. Dabei wird jeden Tag ein neues Band genommen und ca. 4 Wochen aufgehoben. Pro Monat wird ein Band ausgewählt und an einem separaten Ort länger aufbewahrt. Da der Wechsler 5 Bänder aufnehmen kann, ist von den Operatoren lediglich einmal pro Woche ein Bandwechsel notwendig.

Software

Der Server läuft unter Solaris 2.6. Für die Plattenspiegelung und das Diskstripping wird Solstice DiskSuite verwendet. Ansonsten sind noch alle notwendigen PD Produkte (GNU Tools, Perl, Apache, Samba, ...) installiert.

Die Datenbank ist Oracle Version 7.3.4, die Bibliothekssoftware selbst ist ALEPH 500 Version 2. Der meiste Plattenplatz wird für das Bibliothekssystem ver-



wendet. Dazu wurden drei große Filesysteme zu je 18 GB angelegt, die aus Performance-Gründen aus jeweils zwei gestrippten Disken bestehen. Die Datenbank wird im Archive Log Mode betrieben und OnLine gesichert. Im Falle eines Desasters kann mit dem letzten vollen Backup und den archivierten Redo Logs vollständig *recovered* werden.

Die Aleph Software ist hauptsächlich in Cobol, C und Csh geschrieben und wird ständig von der Firma Ex Libris upgedated (die Portierung aus der Host Welt ist nicht zu übersehen).

Administration

Der Server wird vom ZID betreut. Das betrifft vor allem die Systemadministration (Software-Installation und -Konfiguration, Systemupdates, Backup, Überwachung des Betriebszustandes), die Oracle Datenbank Administration und Hilfestellung im Zusammenhang mit der Bi-

bliothekssoftware ALEPH. Eine weitgehende Automatisierung der periodischen Tätigkeiten konnte durch eigene Programme und Scripts der AGBA erreicht werden.

Da unser Bibliothekssystem in Österreich glücklicherweise nicht zu den Erstinstallationen zählt, waren die Anlaufschwierigkeiten relativ gering. Die Software ist dank laufender Patches und diverser Überwachungsjobs ziemlich stabil und es waren bis jetzt keine größeren Fehlerbehebungen notwendig.

Die Konfiguration und Betreuung der ALEPH Software selbst erfolgt durch die Firma Ex Libris und Mitarbeiter der Universitätsbibliothek. Auch die AGBA kann dank ihrer bereits langen Erfahrung mit diesem Produkt bei Problemen helfen.

Die bibliothekarische Betreuung wird vor allem durch Herrn Dipl.-Ing. Robert Würzl, Bibliothek der TU Wien, durchgeführt. Sein Artikel auf den folgenden Seiten gibt einen Einblick in die Verwendung des Systems.



Aleph 500 aus der Sicht eines Bibliothekars

Robert Würzl

wue@novsrv.ub.tuwien.ac.at

Bibliothek der TU Wien

Seit mehr als einem dreiviertel Jahr arbeiten die Angehörigen der Technischen Universität Wien und die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Bibliothek mit einer Software namens Aleph 500, wenn es darum geht, die Buchbestände aller Einrichtungen der TU zu recherchieren bzw. die Daten dieser Literaturquellen so zu erfassen, aufzubereiten und zu verwalten, dass diese wichtigen Informationen für Studium, Forschung, aber auch für die interessierte Öffentlichkeit auf komfortable Weise zur Verfügung stehen.

Ein wesentlicher Fortschritt zu „alten Zeiten“ (die liegen erst wenige Jahre zurück) ist die Möglichkeit, auf diese Informationen nicht nur in den Räumen der Bibliothek (Hauptbibliothek, Fachbibliotheken), sondern von jedem Arbeitsplatz, der einen Zugang zum Internet und über einen der Standard-Web-Browser (Netscape 4.x, Internet Explorer 4.x) verfügt, zuzugreifen; im Prinzip weltweit – egal ob auf einem Universitätscampus, in einer Firma oder daheim. Wer die Adresse <http://aleph.tuwien.ac.at/> anwählt, wird jederzeit (mit Ausnahme kurzer „Wartungsfenster“ während der Nacht oder fallweise am Wochenende) mit dem Online-Katalog (OPAC) der TU Wien verbunden. Empfehlenswert ist die Alternative über die Homepage der Bibliothek (<http://www.ub.tuwien.ac.at/>), die neben dem Link zum OPAC zu einer Reihe weiterer praktischer Informationsangebote Verzweigungen anbietet.

Zunächst – eher unüblich – eine Auflistung der Themen, die ich in diesem Beitrag **nicht** behandeln werde, weil sie schon an anderer Stelle ausführlich beschrieben worden sind (siehe dazu die Hinweise im Anhang):

- Das technische Konzept und die Leistungsfähigkeit von Aleph 500.
- Nähere Angaben zum Produzenten *Ex Libris* und die Verbreitung des Einsatzes der Software bzw. die schon laufenden Projekte.
- Die Gründe für die Ablöse des Vorgängersystems *BIBOS*.
- Das Auswahlverfahren für das BIBOS-Nachfolgesystem.

- Die Zusammenführung der neben BIBOS eingesetzten Informationssysteme und der Migrationsablauf.

Nun aber zu den Vorzügen der neuen Systemarchitektur mit verteilter Datenhaltung und verteilten Rechnerressourcen und den dadurch bedingten bibliothekarischen Arbeitsabläufen.

Das Bibliotheksverwaltungssystem *Aleph 500* bildet seit Mitte Jänner 1999 in den Bibliotheken des *Österreichischen Bibliothekenverbundes* die Basis für die computerbasierten Arbeiten der an diesem Verbundsystem teilnehmenden Einrichtungen. Es handelt sich dabei um eine Kooperation von derzeit 22 Bibliotheken in ganz Österreich. Dazu zählen die Universitätsbibliotheken, die Bibliotheken der Kunsthochschulen (inzwischen ebenfalls Universitätsbibliotheken), die Österreichische Nationalbibliothek und dazu noch einige Bibliotheken kleinerer Institutionen (z.B. Bibliothek St. Gabriel in Mödling).

Diese Zusammenarbeit bietet eine Reihe von Vorteilen. Alle Teilnehmer erarbeiten gemeinsam den *Verbundkatalog*, eine große zentrale Datenbank, die alle von den Verbundbibliotheken katalogisierten Buchtitel und die Standorte der an den bibliothekarischen Einrichtungen verfügbaren Exemplare beinhaltet. Der Ausdruck Buchtitel ist in zweifacher Weise unpräzise. Einerseits weil natürlich nicht nur die Titel, sondern alle bibliographischen Informationen gespeichert werden (und der größte Teil davon recherchiert werden kann), andererseits weil neben Büchern auch Zeitschriftentitel, EDV-Medien, Tonträger etc. im Verbundkatalog nachgewiesen werden.

Technisch gesehen, besteht der Bibliothekenverbund aus einer Reihe miteinander gekoppelter Rechnersysteme. Der zentrale Rechner (*Verbundrechner*) arbeitet mit dezentralen Rechnern (*Lokalsystemen*) zusammen. Das Zentrale System steht in Wien, in den Räumen der *AGBA – Arbeitsgruppe Bibliotheksautomation*, einer Dienststelle des BMWV. Die AGBA bildet technisch und organisatorisch die *Verbundzentrale*. Die lokalen Rechner stehen zumeist an den EDV-Zentren oder ZIDs der Universitäten und werden dort durch System-Administratoren betreut.

Um die Vorteile der Verbundidee und der verteilten Rechnersysteme anschaulicher zu machen, möchte ich den Ablauf einer typischen Buchbearbeitung erläutern.

Die Bestellwünsche (von Instituten, Fachreferenten und Vorschläge von Lesern und Leserinnen) werden von der *Erwerbungsabteilung* gesammelt. Im Verbundkatalog (zentrales System) wird recherchiert, ob es von dem gewünschten Titel bereits eine Katalogaufnahme gibt. Bei positivem Ergebnis wird eine Kopie des Titeldatensatzes auf dem *lokalen Rechner* angelegt. Eine neuerliche Erfassung durch die lokale Bibliothek ist dann nicht mehr erforderlich. Führt die Recherche zu keinem Treffer, wird eine neue *Titelaufnahme* durch die Bibliothekare und Bibliothekarinnen der lokalen Bibliothek, aber direkt in der *Verbunddatenbank* des *zentralen Rechners* angelegt. Alle weiteren Bibliotheken, die das gleiche Werk bestellen wollen (oder geliefert bekommen haben), ersparen sich eine eigene Titelaufnahme. Sie *nutzen* den Titel, indem sie ihn auf ihren eigenen lokalen Rechner kopieren. Einundderselbe Titeldatensatz existiert somit immer im zentralen System und in jenen lokalen Systemen, die ein oder mehrere Exemplare zu diesem Titel besitzen.

Sollte es irgendwann zu einer Korrektur oder Erweiterung der Daten eines Titels kommen, wird diese Veränderung wieder ausschließlich im zentralen System vorgenommen. Anschließend wird diese aktuellste Version des Titeldatensatzes automatisch an alle lokalen Systeme verteilt, die diesen Titel *genutzt* hatten (somit sind immer alle Kopien auf dem gleichen Stand).

Die *Verbundarchitektur* bietet noch einen weiteren großen Vorteil. Der Verbundrechner speichert einen sehr umfangreichen Pool so genannter *Fremddaten*, die ebenso wie die Verbunddaten von den angeschlossenen Lokalsystemen recherchiert und genutzt werden können. Die Fremddaten werden von großen ausländischen Datenzentralen, wie z. B. von DDB (Die Deutsche Bibliothek) zugekauft und periodisch aktualisiert. Der Vorgang des *Nutzens* ist ähnlich, nur dass in diesem Fall von der nutzenden Bibliothek zwei Kopien angelegt werden, eine im Verbundkatalog und eine im lokalen System.

Schlussendlich verfügt der zentrale Rechner über eine dritte Kategorie Daten, die von verbundweiter Bedeutung sind: die so genannten *Normdateien*. Derzeit stützt sich der Verbund auf drei derartige Datenbanken:

- die normierten Formen von Personennamen (Autoren),
- Namen von Körperschaften (Institutionen, die als Urheber von Werken fungieren)
- und die *Schlagwortnormdatei*.

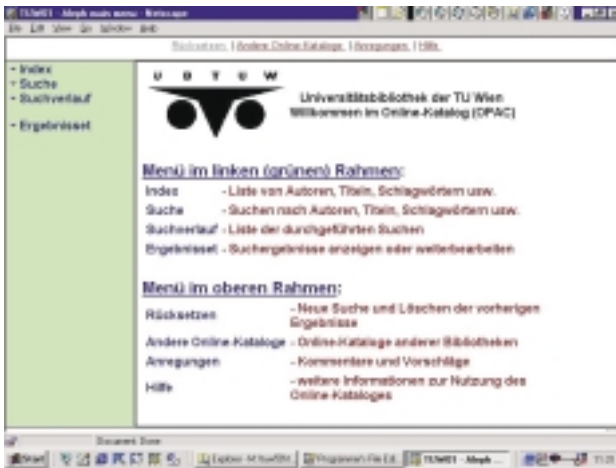
Die Schlagwortnormdatei soll die präzisere Suche nach sachlichen Kriterien erleichtern. Sie bildet eine Art Thesaurus, in dem jedes zugelassene Schlagwort (*Deskriptor*) eingebettet ist in eine hierarchische Struktur von Oberbegriffen, Unterbegriffen und verwandten Begriffen. Daneben kann es zu einem Deskriptor auch *Non-Deskriptoren* geben, also Wörter, die zwar im allgemeinen Sprachgebrauch synonym verwendet werden, im Verbundkatalog für die *Beschlagwortung* aber nicht zugelassen sind.

Bei der Katalogisierung werden die entsprechenden Kategorien des Titeldatensatzes (Autoren, Körperschaften, Schlagwörter) mit den zutreffenden Normdatensätzen *verknüpft*, das heißt es werden im Titelsatz nicht nur die Wörter, sondern auch die Identifikationsnummer gespeichert. Das bietet bei der Recherche den großen Vorteil, dass man als Suchbegriff genauso gut einen *Non-Deskriptor* (Verweisungsform) eingeben kann und trotzdem zum richtigen Ergebnis kommt (auch ohne Kenntnis der Normdateien).

Ein weiterer Vorteil (für die Bearbeitung): sollten Änderungen an Deskriptoren notwendig sein oder weitere Verweisungsformen hinzukommen, ist es nicht erforderlich, die zahlreichen *verknüpften* Titeldatensätze händisch zu bearbeiten. Alle Korrekturen werden vom System automatisch – unter Zuhilfenahme der Identifikationsnummern – ausgeführt.

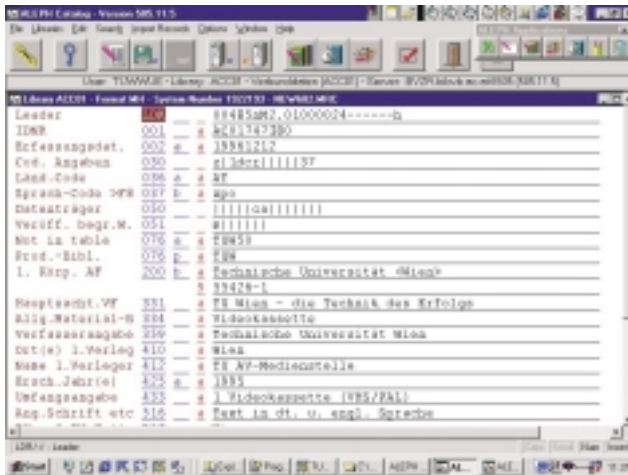
Wenden wir uns nun den lokalen Komponenten von Aleph 500 zu. Bedingt durch die *Client-Server-Architektur* der Software besteht jedes lokale System aus einem Server und den über das lokale Netzwerk angeschlossenen Bearbeiter-PCs. Während die Programme am Server unter UNIX laufen und die zugrundeliegende relationale Datenbank ORACLE ist, sind die Client-Programme in mehrere Module aufgeteilt, alle mit einer grafischen Benutzeroberfläche (unter Windows 95 und Windows NT). Die wichtigsten Module dienen den Aufgaben OPAC (*Online Public Access Catalog*), Katalogisierung, Erwerbung, Exemplarverwaltung, Zeitschriftenverwaltung, Entlehnung, Fernleihe (und weitere). Als Bindeglied für alle lokalen Bearbeitungsvorgänge dienen einerseits die lokalen Titeldaten, andererseits der lokale OPAC, mit dem die zu bearbeitenden Daten von den Bibliothekaren und Bibliothekarinnen recherchiert und an die anderen Module „übergeben“ werden. Dieser sogenannte *GUI-OPAC* (von Graphic User Interface) wird ausschließlich bearbeiterseitig eingesetzt, für die Endbenutzer gibt es stattdessen den *WWW-OPAC*.

Im Zuge der Buchbearbeitung (*Geschäftsgang*) entstehen nacheinander, in verschiedenen Abteilungen der Bibliothek, eine Menge zusätzlicher *lokaler Daten*, Verwaltungsdaten, die zwar mit den Titeldaten verknüpft, aber in separaten Datenbanken gespeichert sind. Um eine Vorstellung von der Art der lokalen Daten zu geben, seien einige exemplarisch aufgezählt: Lieferanten, Preise, Inventarnummern, Budgetzuordnung, Rechnungen, Standorte (innerhalb der Hauptbibliothek, an Fachbibliotheken, an Instituten), Status (Verfügbarkeit, Entlehnbarkeit), klassifikatorische Sacherschließung, eventuell zusätzliche lokale Schlagwörter, zusammenfassende Bestandsübersichten bei Zeitschriftenbeständen, Daten zur Entlehnung (Benutzerdaten, Leihfristen, Gebühren).



WWW-OPAC Startseite

Ein Vorteil der modularen Programmstruktur ist der rationellere Einsatz in den auf bestimmte Arbeitsbereiche spezialisierten Bibliotheksabteilungen (z. B. Erwerbungsabteilung, Katalogisierungsabteilung, Fachreferenten, Zeitschriftenabteilung, Leihstelle). Zumeist sind bei einem Bearbeitungsgang nur kleinere Programm-Module aktiv, die „Spezialisten“ müssen die anderen Module nicht bis ins letzte Detail beherrschen. Da die Teile eines Datensatzes in verschiedenen Datenbanken abgelegt sind, sind nur die jeweils benötigten Elemente geöffnet bzw. könnten verschiedene Teile auch gleichzeitig bearbeitet werden.



Bearbeiter-Client für die Katalogisierung
Erfassungsmaske für Titeldatensätze nach MAB-Kategorien

Während ein Buch nach und nach die verschiedenen Abteilungen durchläuft, werden die Daten immer mehr vervollständigt, bis mit der Ausstattung des Buches mit Etiketten und der Aufstellung in Bibliotheks- oder Instituträumen die Bearbeitung abgeschlossen ist. Schon während der Bearbeitung (ab der Eingabe des „Bestell-datensatzes“) können über den Online-Katalog die bereits erfassten Informationen zum Buch gefunden wer-

den. Das wiederum kann als Entscheidungsgrundlage für eigene Ankaufsvorhaben, für Vorschläge zur Aufnahme in die Lehrbuchsammlung und für spätere Entlehnwünsche dienen.

Nach Inbetriebnahme der Zeitschriftenhefteverwaltung wird es mit Hilfe des OPAC möglich sein, nicht nur festzustellen, welche Zeitschriftentitel und welche Jahrgänge (Bände) dazu die Bibliothek hat, sondern auch, welche Hefte eingelangt sind bzw. welche Hefte gerade beim Buchbinder sind. Sobald unser „altes“ Entlehnssystem **aLF** durch die Ausleih-Komponente von Aleph ersetzt werden kann, kommen benutzerseitige Entlehnfunktionen dazu: Vormerkung und Verlängerung über das Internet, ebenso die Abfrage des eigenen „Benutzerstandes“ (entlehnte und reservierte Bücher). Die Vorbestellung von Werken, die nicht im Freihandbereich stehen, ließe sich ebenfalls über den Online-Katalog abwickeln. Für die später ins Auge gefasste Aufstellung eines Selbstbedienungs-Ausleih-Terminals ist Aleph eine unabdingbare Voraussetzung.

Durch die Trennung zwischen lokalen Systemen und zentralem System – im Gegensatz zur früheren Architektur mit zentralem Host und über SNA- oder Telnet-Verbindungen angeschlossenen lokalen Terminals (oder PCs mit Terminal-Emulation) – reduziert sich – bedingt durch die vielen lokalen Funktionen – der überörtliche Datenverkehr beträchtlich. Selbst bei Ausfall der Verbundzentrale laufen viele lokale Funktionen (z.B. die Entlehnung) ungestört weiter. Umgekehrt würde bei Ausfall eines lokalen Rechners immer noch der Verbundrechner Recherchen im Gesamtbestand (somit auch in der eigenen Bibliothek) ermöglichen.

Die Leistungsfähigkeit des lokalen Systems kann bei Bedarf durch Ausbau des lokalen Rechners bzw. durch Aufstockung der Lizenzen steigenden Anforderungen viel leichter angepasst werden. Eine weitere Besonderheit von Aleph ist die weit reichende Parametrisierbarkeit der Module. Viele Eigenschaften (z.B. Präsentation und Funktionalitäten des WWW-OPAC, Bibliotheksstruktur, Entlehnbedingungen etc.) können dadurch den Bedürfnissen der jeweiligen Universität besser angepasst werden.

Weitere Informationen

Comment – Zeitschrift des EDV-Zentrums der Uni Wien:
<http://www.univie.ac.at/comment/>: mit der Funktion „Volltext-Stichwortsuche in allen vorhandenen Comment-Artikeln“ finden sich unter dem Wort „Aleph“ 20 Treffer in 6 Dokumenten

AGBA-Homepage: <http://www.bibvb.ac.at/>

Ex Libris Homepage: <http://www.aleph.co.il/>

Ex Libris (Deutschland) GmbH: <http://www.exl.de/>

Wolfgang Hamedinger: *Verbundplanung in Österreich*. In: Buchreport 28 (1997) 20, 58-59



Schaffung einer PGP-Infrastruktur für die TU Wien

Udo Linauer

PGP (Pretty Good Privacy) ist das weitest verbreitete frei verfügbare Programmpaket zur Verschlüsselung und Signatur von elektronischen Daten. Neben der freien Verfügbarkeit zählen der Einsatz von starker Kryptographie und die Existenz von Versionen für praktisch alle Computerplattformen zu den Stärken von PGP.

Zur Unterstützung und Förderung der Verwendung von PGP sind vom ZID eine Reihe von Maßnahmen geplant. Dazu zählen die Einrichtung eines PGP-Keyservers, sowie die Installation von PGP und PGP-fähigen E-Mail-Programmen auf dem zentralen Mailserver, den Studentenservern und den PCs in den Internet-Räumen.

PGP – Übersicht

• Versionen

Der US-Amerikaner Phil Zimmermann entwickelte mit PGP ein Programm zur Verschlüsselung und Signatur von elektronischen Daten. Neue Versionen (6.x) beinhalten darüber hinaus auch Funktionen zum sicheren Löschen von Daten (durch mehrmaliges Überschreiben mit generierten Mustern) und zur sicheren, PGP-verschlüsselten Kommunikation zwischen Rechnern, sowie Plugins für diverse E-Mail-Clients. Herr Zimmermann wählte dafür die besten, über lange Zeiträume getesteten Verschlüsselungsalgorithmen und integrierte sie in ein leicht bedienbares Programm. Neben kommerziellen Varianten der Firma Network Associates gibt es auch gleichwertige Versionen, die kostenlos verwendet werden können und im Quellcode zur Verfügung stehen. Der ausgedruckte Quellcode wird regelmäßig beim Erscheinen einer neuen Version als Buch legal aus den Vereinigten Staaten exportiert, wieder eingescannt und neu zusammengefügt. PGP verwendet damit im Gegensatz zu anderen uns zugänglichen Programmen (Microsoft IE, Netscape Communicator etc.) starke Kryptographie.

Wir empfehlen zurzeit die Versionen 5.0 für UNIX und 6.5.1 für MS-Windows und MacOS (<http://gd.tuwien.ac.at/privacy/pgp/pgpi/>).

• Funktionen

Der Nutzen von Verschlüsselung ist evident. Der Umstand, dass immer mehr offizielle oder halboffizielle Nachrichten per E-Mail verschickt werden, fördert zunehmend die Bedeutung der elektronischen Signatur. Solche Nachrichten dürfen nicht verfälscht werden und man muss sich des Absenders sicher sein können. Beispiele dafür sind der Lehrzielkatalog der TU Wien, von dem bereits PGP-signierte E-Mails verschickt werden. Oder aber Firmen, die ihre Kunden per E-Mail über Programm-Updates, neue Viren etc. informieren. Die Anwendung ist überall dort denkbar, wo heute der Papierweg mit oder ohne eigenhändiger Unterschrift gewählt wird. Die elektronische Signatur gewährleistet die Unverfälschtheit der E-Mail und die Authentizität des Absenders.

Eine zweite Anwendung ist die Signatur von Dateien (Software). Die Verteilung von Software erfolgt inzwischen überwiegend durch Laden von einem Server (z.B. Software-Server oder Goodie Domain). Vor allem im Bereich von freier Software ist der klassische Verteilungs-

weg das Kopieren von Server zu Server (Mirroring). Um sicher zu gehen, dass die Software auf diesem Weg nicht manipuliert wird, signieren immer mehr Programmierer ihre Programme mit ihrem PGP-Schlüssel. Die Signatur wird meistens in einer eigenen Datei mit der Erweiterung „sig“ gespeichert und mit den Programmen verteilt. Durch Überprüfung dieser Signatur können Sie die Unverfälschtheit der Programme sicherstellen.

Da es bei der Bedeutung der Schlüssel (öffentlich, privat, public, secret) immer wieder zu Verständnisproblemen kommt, möchte ich an dieser Stelle kurz die Verwendung der PGP-Schlüssel beim Verschicken einer E-Mail erklären (siehe auch ZIDline 1, 6/1999).

Verschlüsselung

1. Der Sender erzeugt die Nachricht und eine zufällige 128 Bit lange Zahl (bzw. 168 Bit beim Einsatz von 3DES), die als einmaliger Session-Key für die Übermittlung der Nachricht verwendet wird.
2. Die Nachricht wird mit dem Session-Key verschlüsselt. Dabei kommt einer der Algorithmen CAST, IDEA oder 3DES zum Einsatz. Es handelt sich dabei um symmetrische Verschlüsselung.
3. Der Session-Key wird mit dem öffentlichen Schlüssel des Empfängers (PK_r) verschlüsselt und der Nachricht vorangestellt.
4. Der Empfänger verwendet seinen privaten Schlüssel (SK_r) zur Entschlüsselung des verschlüsselten Session-Keys.
5. Der Session-Key wird zur Entschlüsselung der Nachricht verwendet.

Elektronische Signatur

1. Der Sender erzeugt die Nachricht.
2. SHA-1 wird zur Erzeugung eines 160-bit Hash-Codes (eindeutige Prüfsumme) der Nachricht verwendet.
3. Der Hash-Code wird mit dem privaten Schlüssel des Senders (SK_s) verschlüsselt und der Nachricht vorangestellt.
4. Der Empfänger verwendet den öffentlichen Schlüssel des Senders (PK_s) zur Entschlüsselung des verschlüsselten Hash-Codes.
5. Der Empfänger generiert seinerseits einen 160-bit Hash-Code der Nachricht und vergleicht ihn mit dem übermittelten Hash-Code. Falls beide Werte übereinstimmen, ist die Authentizität der Nachricht gegeben.

• PGP versus X.509

Der interessierte Leser wird geneigt sein zu fragen, warum der ZID nicht Anstrengungen unternimmt, eine Zertifizierungsinstanz für Zertifikate nach dem Standard X.509 aufzubauen, sondern stattdessen den „alten Hut“

PGP fördert. Zuerst sei gesagt, dass es sich nicht um ein Entweder-Oder handelt. Wir beobachten die Entwicklungen im Bereich X.509-Zertifikate genau und werden sofort Initiativen für die TU Wien setzen, sobald die Entwicklung ausreichend fortgeschritten sein sollte. Es tut sich in letzter Zeit zwar einiges bei den X.509-Zertifikaten (Beschluss des Signaturgesetzes, Gründung von kommerziellen Zertifizierungsstellen), momentan ist aber PGP noch das bessere Werkzeug für Verschlüsselung und Signatur und wird viel mehr verwendet, daher ist es nur billig, die Verwendung auf der TU Wien zu unterstützen. Abgesehen davon muss auf die durch US-Exportbestimmungen bedingten kryptographischen Schwächen von X.509-basierten Applikationen hingewiesen werden.

PGP – Keyserver (pgpkeys.tuwien.ac.at)

Ein PGP-Keyserver ist ein elektronisches Verzeichnis von öffentlichen Schlüsseln. Öffentliche Schlüssel können zwar auch per E-Mail verschickt oder auf eine persönliche Webseite abgelegt werden, jedoch bieten vor allem die PGP-Versionen für MS-Windows hohen Komfort beim Einsatz eines Keyserver. So können zum Beispiel noch nicht bekannte Schlüssel automatisch auf dem Keyserver gesucht werden und vieles mehr. Der PGP-Keyserver an der TU Wien wird unter dem Namen

pgpkeys.tuwien.ac.at

allen Angehörigen der TU Wien zur Verfügung stehen. Das Ablegen von Schlüsseln ist aus der Domäne *tuwien.ac.at* und *ati.ac.at* möglich, die Abfrage weltweit. Schlüssel können nicht vom Server gelöscht werden, wohl aber mittels der Funktion „revocate“ als nicht mehr gültig markiert werden. Dies ist notwendig, um signierte Nachrichten auch noch validieren zu können, wenn der Schlüssel nicht mehr gültig ist, aus welchem Grund auch immer. Es gibt keine weiteren Einschränkungen, sei es in Bezug auf den Typ des Schlüssels (RSA, DH/DSS), der Schlüssellänge oder der Gültigkeitsdauer. Es werden natürlich keinerlei Zugriffe mitgeloggt.

Wir haben mehrere Keyserver getestet. Der im akademischen Bereich ohne Lizenzabgaben verwendbare *PGP Certificate Server Freeware (Version 2.5.1)* von Network Associates [<http://web.mit.edu/network/pgp.html>] eignet sich für unsere Zwecke am besten, da er neben einem Web-Interface auch über ein LDAP-Interface für Abfragen von den neueren MS-Windows Clients verfügt. Dieser Keyserver existiert in Versionen für MS-Windows NT und SUN Solaris, und kann auch in Kombination mit einem bereits existierenden Webserver verwendet werden.

Von der Karl-Franzens-Universität Graz gibt es ein Angebot, die Bestände der jeweiligen Keyserver abzugleichen, so könnte der Wert des Services weiter erhöht werden.

PGP auf den zentralen Servern

• UNIX-Server

Auf den UNIX-Systemen wird PGP Version 5.0 installiert. Weiters wird zumindest einer der folgenden E-Mail-Clients zur Verfügung stehen.

pine <http://www.washington.edu/pine/>,
<http://gd/privacy/pgp-utils/pine/>

elm <http://gd.tuwien.ac.at/privacy/pgp-uitls/elm/>

mutt <http://www.mutt.org/>,
<http://gd.tuwien.ac.at/infosys/mail/mutt/>

Folgende Systeme werden für die Verwendung von PGP ausgestattet:

mail.zserv.tuwien.ac.at
stud3.tuwien.ac.at
stud4.tuwien.ac.at
fbma.tuwien.ac.at

• Internet-Räume

Auf den PCs in den Internet-Räumen ist geplant, PGP Version 6.5.1 zu installieren. Als E-Mail-Client wird

Eudora Pro v4.2 <http://www.eudora.com/>
zur Verfügung stehen.

Literatur

- [1] Stallings, William: Cryptography and network security 2nd ed., Prentice Hall, 1998, S. 356 ff
- [2] Schneier, Bruce, Applied Cryptography 2nd ed., Wiley & Sons, 1996
- [3] ZIDline 1, Juni/1999; <http://www.zid.tuwien.ac.at/zidline/>
- [4] Den aktuellen Stand unserer Aktivitäten finden Sie unter <http://www.zid.tuwien.ac.at/security/pgp.html>

Server-Zertifikate des Zentralen Informatikdienstes

Die sichere Kommunikation zwischen Client und Server umfasst Vertraulichkeit, Integrität und Authentizität. Die ersten beiden Punkte werden durch Verschlüsselung abgedeckt, der letzte durch Passworte (dem Server gegenüber) und Serverzertifikate (dem Benutzer gegenüber). Ein – anhand der Fingerprints geprüftes – Zertifikat gibt also dem Benutzer die Gewissheit, mit dem richtigen Server zu kommunizieren.

Der Netscape Communicator und der Internet Explorer Version 5 können Serverzertifikate beim ersten Zugriff auf den jeweiligen Server laden. Mit älteren Versionen des Internet Explorers muss das Zertifikat explizit geladen werden.

Fingerprints

info.tuwien.ac.at (Informationsserver für die TU Wien)

4D:EB:13:25:06:B8:A1:9A:5E:89:7D:8D:C5:2F:A2:DD

iu.zid.tuwien.ac.at (Campussoftware Verwaltung)

A0:FF:97:E3:25:5D:07:B9:20:CC:84:D6:88:05:EB:0F

swd.tuwien.ac.at (Campussoftware Verteilung)

1F:DD:05:AA:92:20:81:29:97:BD:07:09:02:68:16:7D

verman.zserv.tuwien.ac.at (Vergabe-Manager)

6D:A9:08:06:5B:98:D6:E1:11:3E:1B:2C:3B:6B:8F:AD



Goodie Domain Service: lokale Quelle von Open-Source Software

Antonin Sprinzi

„Open-source software is an idea whose time has finally come. For twenty years it has been building momentum in the technical cultures that built the Internet and the World Wide Web. Now it's breaking out into the commercial world, and that's changing all the rules. Are you ready ?“

OpenSource.org

Open-Source Software

Was ist eigentlich Open-Source Software (OSS) ?

Mit OSS wird im Wesentlichen eine Software bezeichnet (sei es als einzelne Programmkomponente oder auch ein umfangreiches, aus vielen Komponenten bestehendes Programmsystem), deren Quellcode

- jedermann frei zugänglich sein muss und
- jede Änderung / Ergänzung / Verbesserung des Quellcodes durch Veröffentlichung wiederum für jedermann einsehbar sein muss.

Die grundlegende Idee der OSS hängt auf's Engste mit der Internetentwicklung zusammen. Es ist nicht übertrieben, die Behauptung aufzustellen, dass es eine Internet-Expansion, wie wir sie gegenwärtig beobachten können, ohne OSS kaum gegeben hätte. Gleichzeitig aber war und ist das Vorhandensein des Internet die grundlegende Voraussetzung für die Ausbreitung der OSS-Entwicklung. Begeisterte Programmierer und IT-Fachleute aus disparaten Teilen der Welt können via Internet ohne Rücksicht auf Zeit-/Raumgrenzen notwendige, für die Entwicklung geeignete Kommunikations- / Organisations-Infrastrukturen implementieren, Teile oder Systeme von Software in einer atemberaubenden Geschwindigkeit lesen, prüfen, korrigieren, testen, modifizieren, ausbessern, ergänzen, adaptieren, redistributieren.

Wie die Erfahrung zeigt, ist das qualitative Ergebnis einer derartigen weltweiten, kooperativen Software-Evolution bestechend, und wie sich ferner abzeichnet, führt dieser Zugang der Software-Erstellung im Vergleich zu allen traditionellen, geschlossenen Modellen (eine Firma „m“ erstellt ein Software-Produkt „w“) zur besseren Software.

Im Zuge dieser Entwicklung entstanden unzählige Software-Systeme und -Komponenten (Entwicklungs-, Betriebssystem-, Kommunikations-, Server-, Client-, Datenbank-Software u.v.a.m.), die zum untrennbaren Bestandteil des sich gegenwärtig präsentierten Internet gehören.

Die gesellschaftliche Relevanz dieser Entwicklung beginnt mitunter allmählich auch in das Bewusstsein breiterer Bevölkerungsschichten durchzudringen, wie etwa dem folgenden Ausschnitt der Nachrichtenquelle John Lettice, TheRegister: „French senators propose making open source compulsory“, vom 24. Oktober 1999 zu entnehmen ist:

„French senators Pierre Laffitte and René Trégouët are proposing that national and local government and administrative systems should only use open source software. Arguing in favour of their proposed law number 495, they say ease of communication and free access by citizens to information can only be achieved if the administration is not dependent on the goodwill of the publishers of the software. Open systems whose evolution can be guaranteed via the free availability of source code are needed.“

Zielsetzung, Aufgabenspektrum des Goodie Domain Service

Angeregt durch beobachtete Entwicklungstrends zu Beginn der 90er Jahre wurde am EDV-Zentrum der TU Wien zu Jahresende 1993 ein neuer Service konzipiert. Seine primäre Zielsetzung sollte es sein, durch die Schaffung eines anwenderfreundlichen lokalen Repository dem

akademischen Bereich einen problemlosen Zugang zu nützlicher, am Internet befindlicher lizenzgebührenfreier und quellen-offener, oft benötigter Software sowie sonstiger einschlägiger Informationen zur Verfügung zu stellen.

Damit war der Goodie Domain Service (GDS) in's Leben gerufen. Der Service wurde zu Jahresbeginn 1994 mit einer bescheidenen Ressourcen-Ausstattung (u.a. Platten-Speicherkapazität 10 GB) in Betrieb genommen.

Qualitätsmaximen des Goodie Domain Service

Dem Goodie Domain Service liegen konzeptionelle Prinzipien sowie Qualitätsmaximen zugrunde, die dem Software-Bezieher folgende Vorteile bieten:

One-Stop-Bezugsquelle

Wie die Erfahrung zeigt, ändern sich aus verschiedenen (technischen, organisatorischen) Gründen nicht selten die Referenz-Links (URLs) auf Sites der Original-Software-Anbieter. Dies ist oft beim Anwender mit einem nicht vernachlässigbaren Verfolgungs- bzw. Aktualisierungsaufwand verknüpft. Der Bezug der gleichen Software über GDS erfolgt hingegen transparent. In so einem Fall kommt der Anwender mit der GDS-Referenz aus. Eine Verfolgung der Bezugsquelle entfällt.

Auswahl

Das Internet-Angebot ist sowohl in qualitativer wie auch quantitativer Hinsicht überwältigend und überschaubar. Bezüglich der qualitativen Beschaffenheit sowie der spezifischen Eignung vorhandener Software in jeder denkbaren Kategorie besteht eine beachtliche Spannweite von „ausgezeichnet / robust / anwenderfreundlich / geeignet“ bis „durchschnittlich / instabil / bedingt geeignet“ (beachte Anführungszeichen). Zu einer wichtigen qualitativen Zielsetzung des GDS gehört einerseits die Pflege einer Software-Kollektion für ein möglichst breites Anwendungsspektrum, andererseits aber auch eine sorgfältige Auswahl qualitativ hochwertiger, stabiler, in Entwicklungspflege befindlicher Software. Dem GDS-Software-Bezieher entfällt dadurch die oft mühsame Suche nach geeigneten Software-Komponenten.

Angebotsstruktur

Bedingt vor allem durch die Fülle sowie die Verschiedenartigkeit der angebotenen Objekte, bietet das Internet in der gegenwärtigen Form bekanntlich keine befriedigende Struktur, die im Allgemeinen ein problemloses, rasches, zielführendes Auffinden interessanter

Objekte ohne spezifische Navigationsvorinformation erlaubt. Um dem GDS-Software-Bezieher eine intuitive, problemlose Orientierung zu ermöglichen, wird stets auf eine thematische Strukturierung des GDS-Angebotes besonders geachtet.

Bezugsmechanismen

Die am Internet befindliche Software kann über verschiedene, protokollmäßig bedingte Mechanismen bezogen werden, stark abhängig von den jeweiligen technischen Ressourcen sowie organisatorischen Gegebenheiten der betreffenden Software-Anbieter. Im Allgemeinen werden aber auf spezifische Bezugspräferenzen der Software-Bezieher nicht besondere Rücksichten genommen.

Am GDS wird auf die spezifischen Bezugspräferenzen der Software-Bezieher in besonderem Maße geachtet. Es werden dementsprechend unterschiedliche Bezugsmechanismen implementiert und gepflegt, die eine kohärente Sicht des Angebotes bieten und einen „intuitiven“, jeweils präferierten Bezugsmodus ermöglichen. Derzeitiger GDS-Zugang erfolgt über FTP / HTTP / RSYNC (in Testphase). Darüber hinaus ist der Zugang zu CVS-Beständen durch geeignete Server in Planung.

Internet-Infrastrukturentlastung

Der Einsatz eines lokalen Repository bietet gleich zwei Vorteile. Einerseits schlägt sich für den Bezieher der lokale Bezug von oft benötigter, nützlicher Software durch eine kurze Download-Zeit positiv nieder. Andererseits trägt das Vorhandensein eines lokalen Repository zu einer besseren ökonomischen Nutzung der vorhandenen, in der Regel bandbreitenmäßig beschränkten Computernetz-Infrastruktur bei. Der für die Aktualisierung der am GDS gepflegten Angebotsbestände anfallende Aufwand ist vernachlässigbar. Er beträgt derzeit im Schnitt 120 kB pro Tag.

Angebotsmodus, Angebotsspektrum

Alle offerierten Informationen, Software, Dokumentation sowie Hinweise jeder Art, in Kürze *Goodies* genannt, werden dem Glauben nach stets von zuverlässigen Quellen beschafft und zur Verfügung gestellt. Sie sind aber nicht unbedingt als vollständig zu betrachten und ihre Genauigkeit, Aktualität sowie spezifische Eignung kann seitens GDS in keiner Weise garantiert werden.

Das GDS-Angebot erfolgt ausschließlich auf der Basis **wie es ist** sowie unter der Bedingung, dass GDS keine wie immer geartete Haftung für die Anwendung, den Einsatz der Goodies übernimmt.

Das GDS-Angebot umfasst derzeit ein Objektvolumen von fast 200 GB. Der größte Teil davon entfällt auf Software, im Besonderen auf Open-Source Software, ferner Freeware sowie Software, die im akademischen Bereich lizenzgebührenfrei eingesetzt werden kann. Darüber hinaus wird im extensiven Ausmaß einschlägiges Referenz-, Dokumentations-, Orientierungs-Material sowie Meta-Information auf relevante Sites im Internet kontextorientiert angeboten und laufend gepflegt.

Eine erschöpfende Aufstellung aller im Angebot befindlichen Komponenten würde den Rahmen dieses Beitrages sprengen. Es soll daher lediglich auf eine alphabetische Aufstellung von häufig bezogenen Goodies hingewiesen werden (s.a. GDS-Homepage <http://gd.tuwien.ac.at/>).

Darüber hinaus erfreut sich Software in folgenden Kategorien einer besonderen Beliebtheit:

- Betriebssysteme
- Computer-Mensch Interactions-Software, -Bibliotheken
- Cryptographische Software
- Datenbanksysteme
- Datenvisualisierungs-Software
- Elektronischer Text
- FAQs: Häufig gestellte Fragen mit Antworten
- GNU-Software
- Graphik-Software, -Bibliotheken
- Hardware-spezifische Software, Driver
- Informations-Systeme, Server, Clients, Tools
- Plattform-orientierte, ausführbare Software (für PCs, Workstations)
- Programmiersprachen
- Publishing-Software
- Scientific-Computing-Software
- Software Engineering
- Systems Engineering
- System-Utilities
- Textverarbeitung
- Verteilte Systeme

Hinter den Kulissen: Day-To-Day Management

Der tägliche Betrieb des GDS umfasst längerfristige Planung sowie tägliche, intensive Beschäftigung mit Aufgaben in den folgenden Kategorien:

- **Service-Angebot: Aktualisierung, Anpassung**
Die im Programm-Angebot des GDS befindlichen Bestände müssen unter Rücksichtnahme auf viele Spezifika der Quellen-Sites in regelmäßigen Abständen durch geeignete, individuelle Mechanismen automatisch aktualisiert werden.
Darüber hinaus ist es notwendig, durch kontinuierliche Verfolgung des „Geschehens am Internet“ über einschlägige Informationsquellen das GDS-Angebotsspektrum laufend zu vervollständigen, zu erweitern und an die Anwenderbedürfnisse anzupassen. Anregungen sowie Vor-

schläge seitens der GDS-Klientel werden stets gerne mit berücksichtigt.

- **Service-Mechanismen: Aktualisierung, Anpassung**
Alle im Einsatz befindlichen Service-Mechanismen (Server, Betriebssystem, Skripts u.v.a.m.) müssen laufend am neuesten Stand gehalten werden, um möglichst maximale Service-Verfügbarkeit und -Robustheit zu gewährleisten.
- **Angebots-Nutzung: Auswertung**
Die beschränkt verfügbaren Ressourcen, vor allem die Plattenkapazität, machten es erforderlich, veraltete sowie minimal gefragte Objekte über längere Zeiträume aus dem Angebot zu entfernen.
- **Betriebsmittel-Nutzung: Überwachung**
Der optimale, zweckmäßige Einsatz verfügbarer Betriebsmittel (Arbeitsspeicher, CPU, Inet-Bandbreite usw.) setzt eine laufende Überwachung der Nutzung sowie Auswertung der Nutzungsdaten voraus.
- **Service-Bestände: Sicherung (Backup)**
Eine angestrebte, hohe Service-Verfügbarkeit bringt es mit sich, sowohl systemspezifische wie auch angebotsspezifische Komponenten regelmäßig zu sichern, um im Ausnahmefall in der Lage zu sein, rasch den gestörten Betrieb wieder rekonstruieren zu können. Die Sicherung der am GDS in Frage kommenden Bestände ist keine ausgesprochen triviale Angelegenheit.
- **Service-Zugang: Sicherung (Security)**
Wie aus eigenen Erfahrungen ausreichend bekannt, kann dem besten Service ohne Beachtung umfassender Security-Maßnahmen keine all zu lange Lebensdauer beschieden werden. Wenn davon ausgegangen werden kann, dass praktisch jede Software in Hinblick auf Zuverlässigkeit, Security und andere Eigenschaften kaum eine definitive qualitative Aussage erlaubt, ist die Verfolgung der Trends sowie entsprechende kontinuierliche Anpassung der eingesetzten Software und Mechanismen an den neuesten Stand der Erkenntnis die zwingende Folge und das Gebot der Stunde.

GDS-Nutzung, Ausblick

Den bisher beobachteten Download-Statistiken gemäß lässt sich sagen, dass sich der GDS einer steigenden Beliebtheit erfreuen kann. Das Download-Volumen betrug im Jahre 1998 über 1.2 TB bei beachtlichen Steigerungsraten der vorangegangenen Jahre. Auch für dieses Jahr kann, dem allgemeinen Bedarfstrend folgend, mit einem weiteren Anstieg des Download-Volumens gerechnet werden. Im Laufe des kommenden Jahres soll eine spürbare Aufstockung der operationalen Speicherkapazität realisiert werden.

Der Open Source Software gehört die Zukunft. Mit ihrer weiteren massiven Verbreitung kann sicher gerechnet werden.

Erstellen von Plakaten und Postern

Irmgard Husinsky

Viele Anwendungsprogramme aus dem Desktop-Publishing Bereich erlauben, Bilder und Layouts, die größer als A4 oder A3 sind, für den Digitaldruck vorzubereiten. Dieser Artikel gibt einige Hinweise zum Einsatz von gängigen Programmen zur Erstellung von großformatigen Plakaten und Postern, wie sie z.B. für wissenschaftliche Tagungen, für Ausstellungen, Projektpräsentationen oder für Schaukästen benötigt werden.

Vorweg sei gesagt, dass der Zeitaufwand zur Poster-Erstellung nicht zu unterschätzen ist. Es sind mehrere Schritte erforderlich, um ein Poster zu erzeugen, und erfahrungsgemäß dauert es meist erheblich länger, als man zunächst angenommen hat. Man sollte sich daher ausreichend Zeit nehmen, mindestens ein paar Tage.

Probleme ergeben sich meist erst beim Druck, wenn Schriften oder Bilder fehlen oder die Qualität der Auflösung nicht zufriedenstellend ist.

Daher empfehle ich, den Poster komplett als PDF-File am Arbeitsplatz vorzubereiten und zu überprüfen (die neue Version 4.0 von Adobe Acrobat bietet ausreichende Unterstützung für die Vorbereitung eines Dokuments zum Digitaldruck). Das ist zwar etwas mehr Aufwand, man kann jedoch auf diese Weise ziemlich sicher sein, dass der Druck das gewünschte Ergebnis liefert.

Noch eine Vorbemerkung zur Farbwiedergabe: Farben sind geräteabhängig, sogar Monitoreinstellung oder verwendete Papiersorte auf dem Drucker bestimmen den Farbeindruck. Auf dem Ausdruck können Farbabweichungen im Vergleich zum Entwurf am Monitor erscheinen, wenn nicht alle verwendeten Geräte (Scanner, Monitor, Drucker) zur exakten Farbwiedergabe aufeinander abgestimmt sind. Eine farbgetreue Druckausgabe ist eine große Herausforderung an den Digitaldruck und nur mit einigem Aufwand zu erreichen (Color Management System).

Gestaltung

Die modernen Werkzeuge machen's möglich, einen kompletten Poster auf dem eigenen Arbeitsplatz zu erstellen. Damit übernimmt man zugleich auch die Verantwortung für eine ansprechende optische Gestaltung. Nicht jedem wird die Gestaltung eines Posters leicht fallen, Kreativität und grafisches Gefühl sind gefragt. Hier hilft es sicherlich, gelungene Beispiele aufmerksam zu studieren und aus der Sicht des Gestalters zu analysieren, oder sich an bewährte Vorgaben zu halten.

Anzustreben wäre ein formatunabhängiges Layout, d. h. der Poster soll auf allen gängigen Ausgabeformaten von DIN A4 bis DIN A0 bei normalem Betrachtungsabstand gut lesbar und ansprechend gestaltet sein.

Ein Poster lädt ein zur großzügigen Verwendung von Fotos, Grafiken, Diagrammen. Diese können gut 50% der Gesamtfläche einnehmen. Die Texte sollten kurz und aussagekräftig sein. Als Mindestschriftgröße soll 24 pt (ca. 6 mm) gewählt werden (auch für die Beschriftung der Bilder), damit man den Text aus ca. 1 m Entfernung noch gut lesen kann. Um die plakative Form zu betonen, empfehlen sich serifenlose Schriften.

Eine Zeilenlänge von 45 bis 60 Zeichen pro Zeile ist angenehm lesbar. Daher ist es ratsam, die Texte auf dem Poster entsprechend in mehrere Spalten aufzuteilen.

Für Tagungen gibt es eventuell spezielle Richtlinien zur Postergestaltung zu beachten. Oft erweist es sich als sinnvoll, A4-Ausdrucke des Posters zum Mitnehmen bereitzulegen.

Weitere Informationen zum Thema Gestaltung in [1].

Tipps zur Gestaltung

- formatunabhängiges Layout
- kurze, aussagekräftige Texte
- serifenlose Schriften
- Mindestschriftgröße 24 pt
- mind. 50 % Grafiken, Bilder
- Spalteneinteilung
- sparsamer Umgang mit Farben

Was braucht man

- Alle Elemente für den Inhalt des Posters:
Texte, Bilder, Grafiken
- ein geeignetes Programm
- Überprüfung und Druckmöglichkeit

Die einzelnen Komponenten für den Poster kommen höchstwahrscheinlich aus unterschiedlichen Quellen, wurden mit unterschiedlichen Programmen erstellt. Sie werden am besten mit Hilfe eines DTP-Programmes, das über geeignete Import-Filter verfügt, kombiniert.

Das Einbinden von Objekten aus anderen PC-Anwendungen sollte nicht über die Zwischenablage erfolgen, sondern das Objekt sollte in möglichst guter Qualität in ein File gespeichert und dann importiert werden.

Alle farbigen Objekte sollten im CMYK-Farbmodell (Cyan-Magenta-Yellow-Black, Farbmodell für Drucker) gehalten werden. Bei Farbverläufen über den gesamten Hintergrund ist darauf zu achten, dass die Stufenanzahl nicht zu niedrig angegeben wird (>256), sonst sind die Abstufungen beim Druck sichtbar. Farbverläufe (und auch Bilder in zu hoher Auflösung) verursachen jedoch lange Druckzeiten.

Besonders zu beachten ist, dass beim Exportieren von beschrifteten Grafiken die Schriften mit eingebunden werden. Einige Programme erlauben auch das Umwandeln von Schriften in Kurven oder Pfade vor dem Export.

Tipps zur Vermeidung von Problemen

- Objekte nicht über die Zwischenablage einsetzen
- Farben im CMYK-Farbmodell
- Schriften in Grafiken beim Exportieren in Kurven oder Pfade umwandeln
- Auflösung von Pixelbildern 200-300 dpi, bezogen auf die Ausgabegröße

Geeignete Programme

Folgende Programme sind für die Postererstellung geeignet (möglichste neueste Versionen verwenden):

DTP-Programme:

Adobe PageMaker *
Adobe Framemaker *
Adobe InDesign *
Quark XPress
Corel Ventura

Zeichenprogramme:

Corel Draw *
Adobe Illustrator *
Macromedia Freehand

* in der Campussoftware an der TU Wien [2]

LaTeX ist ein eigener Abschnitt weiter unten gewidmet.

Textverarbeitungs- und Präsentationsprogramme (Word, Excel, MS Publisher, PowerPoint, Access) sind nicht für die professionelle Anwendung in der Druckvorstufe programmiert und daher nur bedingt für einen Hochqualitätsdruck geeignet.

Das Arbeiten mit DTP- oder Grafikprogrammen erfordert jedoch eine gewisse Einarbeitungszeit.

Arbeitsweise

Es gibt zwei Wege, ein Poster im Format A0, A1 oder in einem Spezialformat zu erstellen. Welcher Weg gewählt wird, hängt von der vorhandenen Software, dem Betriebssystem und der eigenen Arbeitsweise ab.

- Einrichtung der Seite im Zielformat (Originalgröße) im Anwendungsprogramm: Die Seite lässt sich durch Wahl eines geeigneten Zoomfaktors leicht auf dem Bildschirm bearbeiten. Ein Probeausdruck z. B. in A4 kann dadurch erzielt werden, indem man bei den Druckereinstellungen „an Seitengröße anpassen“ wählt.

Die meisten der oben genannten Programme bieten die Posterformate A1 oder A0 als Seiteneinstellung an bzw. erlauben eine benutzerdefinierte Seitengrößeneinstellung.

Diese Arbeitsweise ist empfehlenswert, da die Qualität aller Objekte besser kontrolliert werden kann.

- Eine zweite Möglichkeit besteht darin, eine A4-Seite zu erzeugen, die dann zum Drucken hochskaliert wird.

Auf jeden Fall sollte das Ergebnis auf einem Probeausdruck in A4 am Arbeitsplatz sorgfältig auf Richtigkeit der Texte und Vollständigkeit der Bilder überprüft werden. Ein gut gestalteter Poster sollte auch in A4 noch gut lesbar sein (formatunabhängiges Layout).

Druck

Am Zentralen Informatikdienst der TU Wien ist kein Gerät zur Ausgabe großformatiger Plots vorhanden. Es gibt jedoch in der Umgebung der TU Wien eine Reihe von Druckern (PrintShops), die darauf spezialisiert sind und gute Beratung bieten (genauere Angaben im WWW [1]). Die Turn-Around-Zeit beträgt, je nach Auslastung der vorhandenen Geräte, ein paar Stunden bis max. zwei Tage.

Großformatiger Druck ist in letzter Zeit immer preisgünstiger geworden. Je nach Postergröße und Papierqualität beginnen die Preise bei etwa S 300.- für A1 und S 600.- für A0. Meist wird pro Druckauftrag ein Setup von S 120.- verlangt.

Matte Papiere von 90g/m² bis 170g/m² eignen sich gut für Tagungsposter oder Schaukästen. Ferner gibt es zu höheren Preisen Spezial-Fotopapier. Zum Druck von Außenplakaten werden UV-beständige Tinte sowie das Laminieren (Aufschweißen einer Plastikfolie zur Wetterbeständigkeit) angeboten.

Hat man den Poster gestaltet und der A4 Probeausdruck liefert das gewünschte Ergebnis, gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Daten zum Druck weiterzugeben. Verschiedene Datenträger, wie ZIP oder CD können verwendet werden, auch Übertragung per E-Mail ist meist möglich.

1. Offene Anwendungsdateien

Voraussetzung: beim PrintShop ist die verwendete Software in der entsprechenden Version vorhanden. Auf jeden Fall muss man zur Anwendungsdatei alle dazugehörigen, nicht eingebundenen Bilder und Schriften mitbringen.

Man kann natürlich auch nur ein Bild (TIFF- oder JPG-Format) drucken lassen (empfohlene Auflösung 300 dpi).

2. Mit entsprechendem Driver erstellte PostScript Datei

Voraussetzung: Installation des Drivers.

Einige PrintShops stellen den Driver für das entsprechende PostScript Gerät auf Anfrage zur Verfügung bzw. bieten diesen im Web zum Download an. Nach Installation dieses Drivers erstellt man mit diesem aus dem Anwendungsprogramm ein PostScript File. Eine Überprüfung des erhaltenen Files kann man mit einem PostScript Viewer (z. B. Ghostview) machen.

3. PDF-Datei, die die gesamte Druckinformation enthält, ist geräteunabhängig und kann überall ausgegeben werden.

Voraussetzung: Installation von Adobe Acrobat 4.0 und Kenntnis der entsprechenden Einstellungen. Man erstellt ein PDF-File mit den entsprechenden Optionen für einen Hochqualitätsdruck. Dieses File ist kompakt und geräteunabhängig.

Das Erstellen des PDF Files ist etwas aufwendiger, jedoch gibt es keine Probleme mehr beim Drucken. Das Ergebnis kann mit dem Acrobat Reader auf dem Bildschirm angesehen werden und auf jedes beliebige Ausgabegerät geschickt werden.

PDF, Portable Document Format

PDF (Portable Document Format) basiert auf PostScript und ist ein flexibles, plattform- und applikationsunabhängiges Format, das eine unveränderte Darstel-

lung eines Dokuments auf verschiedenen Endgeräten erlaubt.

PDF geht äußerst wirtschaftlich mit Datenmengen um und liefert kompakte Files, in denen alle Elemente (Texte, Schriften, Bilder, Grafiken, Seitenlayout) eingebettet sind. Mit dem frei erhältlichen Acrobat Reader können PDF Files plattformunabhängig gelesen werden.

Im Folgenden wird hier das Erstellen eines PDF Files beschrieben. Ich habe mir diesem Verfahren sehr gute Erfahrungen gemacht. Man kann am eigenen Arbeitsplatz (PC oder Mac) einen druckfertigen Poster generieren und das Ergebnis kontrollieren und sicher sein, dass es beim Drucken auf einem beliebigen Endgerät keinerlei Überraschungen mehr gibt. Detaillierte Informationen sind in [1] zu finden.

1. Adobe Acrobat 4.0 installieren (Campussoftware)
2. PostScript Driver 4.2.4 installieren, mit Acrobat Distiller PPD.
3. Aus dem Anwendungsprogramm: PostScript File des Posters mit dem Acrobat Distiller Driver generieren (Druck auf File). Achtung: Papiergröße größer oder gleich der im Anwendungsprogramm definierten Seitengröße einstellen !
4. Einstellungen im Acrobat Distiller setzen. Der Acrobat Distiller konvertiert PostScript Files zu PDF Files. Die Voreinstellung *PrintOptimized / DruckOptimiert* enthält eine gute Ausgangsbasis für den Posterdruck.
5. Überprüfen des Ergebnisses im Acrobat Reader.
6. PDF File im PrintShop abgeben, A4 Testausdruck mitliefern.

Poster mit LaTeX

Das Erstellen großformatiger Seiten ist auch mit LaTeX möglich. Dabei kann man

- sich entweder ein großformatiges TeX-File basteln (a0poster.sty)
- oder eine A4-Seite erstellen und nachträglich vergrößern. Dann sollten nur skalierbare Schriften verwendet werden und alle Grafiken im EPS-Format eingebunden sein. Die Vergrößerung kann durch Einfügen eines *scale*-Befehls in das generierte PostScript oder durch Verwendung der *y*-Option in *dvips* erfolgen. Eventuell muss man noch mit den Randeinstellungen experimentieren, damit der Platz optimal ausgenutzt wird.

Aus dem PostScript-File wird dann mit dem Distiller ein PDF-File erzeugt (Achtung: Die Seitengröße muss eingestellt werden).

Texte können mithilfe von *colordvi.sty* farbig gestaltet werden. Mehrspaltiges Layout ermöglicht *multicol.sty*. Weitere Hinweise in [1].

Nützliche Informationen und Links

Papierformate

In der nachstehenden Tabelle sind die wichtigsten Maße von Papierformaten zusammengestellt. Die Umrechnung zwischen cm und Zoll erfolgt auf der Grundlage von 1 Zoll = 2.54 cm. Das Maß 1/72 Zoll ist die grundlegende Einheit für PostScript.

	Breite	Höhe	Breite	Höhe	Breite	Höhe
	cm		Zoll		1/72 Zoll	
A0	84.090	118.921	33.106	46.819	2383	3370
A1	59.460	84.090	23.410	33.106	1685	2383
A2	42.045	59.460	16.553	23.410	1191	1685
A3	29.730	42.045	11.705	16.553	842	1191
A4	21.022	29.730	8.277	11.705	595	842

DIN/ISO A-Formate

von A4	von A3	von A2	von A1	von A0	
1	0.707	0.5	0.354	0.25	nach A4
1.414	1	0.707	0.5	0.354	nach A3
2	1.414	1	0.707	0.5	nach A2
2.828	2	1.414	1	0.707	nach A1
4	2.828	2	1.414	1	nach A0

Skalierungsfaktoren

Links

- [1] Ergänzende und aktuelle Informationen zu diesem Artikel sowie eine Sammlung von nützlichen WWW-Links unter:
<http://www.zid.tuwien.ac.at/dok/poster.html>
- [2] Campussoftware der TU Wien
<http://sts.tuwien.ac.at/css/>

ANZEIGE

Algebraische Geometrie auf der Origin 2000

Maximilian Kreuzer

kreuzer@hep.itp.tuwien.ac.at

Institut für Theoretische Physik

Die Klassifikation reflexiver Polyeder ist ein elementares kombinatorisches Problem, dessen Anwendungen von der algebraischen Geometrie bis zur Elementarteilchenphysik reichen: In der sogenannten torischen Geometrie, einer Verallgemeinerung der projektiven Räume, werden die geometrischen Daten durch Polyeder kodiert. Hyperflächen in diesen Räumen erfüllen genau dann die Einsteingleichungen, wenn die Polyeder reflexiv sind, d.h. wenn sie genau einen inneren Gitterpunkt enthalten, der von allen Begrenzungsflächen Abstand 1 hat. Die Klassifikation dieser Objekte ist die Grundlage für eine systematische Analyse der resultierenden vereinheitlichten String-Modelle der Naturkräfte. Die große Zahl von Lösungen erfordert allerdings den Einsatz einer Großrechenanlage.

Reflexive Polyeder

Reflexive Polyeder sind Gitterpolyeder (alle Vertizes liegen auf einem Gitter Γ) mit genau einem inneren Punkt und der Eigenschaft, dass alle Begrenzungsflächen Abstand 1 vom Ursprung haben. Der Abstand eines Gitterpunktes von einer Hyperebene ist durch die Anzahl der dazwischenliegenden parallelen Gitterebenen definiert. Dazu äquivalent ist die Bedingung, dass das duale Polyeder

$$\Delta^* = \{y \in \Gamma_R^* \mid \langle y, x \rangle \geq -1 \quad \forall x \in \Delta \subset \Gamma_R\} \quad (1)$$

wieder ein Gitterpolyeder ist. Bei dieser Dualität gibt es eine eindeutige Entsprechung zwischen Vertizes von Δ und Facetten (Begrenzungsflächen) von Δ^* und $(\Delta^*)^* = \Delta$.

Die Klassifikation im 2-dimensionalen Fall kann auf einem Blatt Papier durchgeführt werden und führt auf die 16 von Batyrev [1] angegebenen Lösungen (Abb. 1). In höheren Dimensionen wurde von Harald Skarke (Humboldt Univ., Berlin) und mir ein Algorithmus gefunden, bei dem zuerst eine endliche Zahl von maximalen Objekten konstruiert wird, die alle anderen reflexiven Polyeder

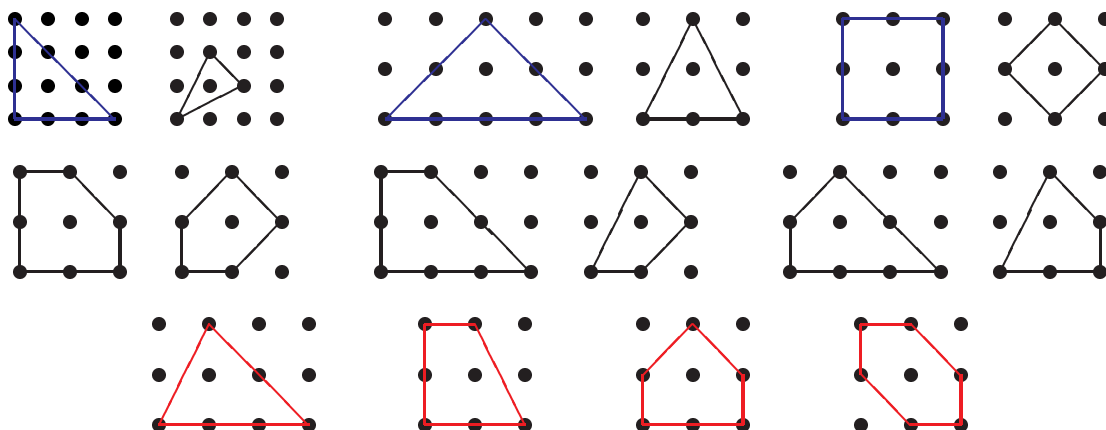


Abbildung 1: In 2 Dimensionen gibt es 6 duale Paare und 4 selbstduale (3. Zeile) reflexive Polyeder. Alle 16 sind Unterpolyeder von 3 maximalen Objekten (1. Zeile).

als Unterpolyeder enthalten [2]. In mehrjähriger Arbeit entwickelten wir ein Programmpaket für die Analyse der mathematischen und physikalischen Eigenschaften der mit den Polyederdaten konstruierten geometrischen Räume in beliebigen Dimensionen.

Ein Projekt im Rahmen dieses Arbeitsschwerpunktes, das wegen seiner Komplexität den Einsatz einer Großrechenanlage erfordert, ist die Durchführung der Klassifikation in 4 Dimensionen, dem physikalisch interessantesten Fall. Als Aufwärmübung kann der 3-dimensionale Fall betrachtet werden: Hier fanden wir 15 maximale Polyeder mit bis zu 39 Punkten. Diese enthalten insgesamt 4319 verschiedene reflexive Polyeder, die wir ursprünglich mit einer Rechenzeit von einigen Stunden auf einem PC erhalten konnten [3]. Die Größenordnung des Problems ist schnell ersichtlich, wenn man bemerkt, dass für den 4-dimensionalen Fall 308 maximale reflexive Polyeder mit bis zu 680 Gitterpunkten zu analysieren sind. Wie sich inzwischen herausstellte, lag unser erster „educated guess“, dass damit bis zu 10^9 Lösungen zu erwarten sind, schon recht nahe am Ergebnis.

Implementierung in C

Das Kernstück unseres Programmpakets ist die Polyederanalyse, bei der für eine vorgegebene Menge von Gitterpunkten die Gleichungen der Begrenzungsflächen (bzw. deren Koeffizienten, die Koordinaten der Vertizes des dualen Polyeders) berechnet werden. Im reflexiven Fall werden die Inzidenzen der Seitenflächen verschiedener Dimension (Vertizes, Kanten, Flächen, ..., Facetten) verwendet, um die vollständige Punkteliste des dualen Polyeders und die Betti-Zahlen der resultierenden Calabi-Yau Hyperfläche zu berechnen. Da es sich hier im Wesentlichen um kombinatorische Probleme handelt, ist unser Paket eine reine Integer Applikation. Durch eine sorgfältige Strukturierung der Rechnungen und geeignete Overflow-Abfragen war für die lineare Algebra bisher meist die Standardpräzision ausreichend; durch Präprozessorparameter kann jedoch bei Bedarf leicht auf 64 Bit umgestellt werden.

Eine sehr nützliche Eigenschaft der verwendeten Programmiersprache C sind die bitweisen Operationen: Die Inzidenzen eines Polyeders bilden eine Boolesche Algebra, sodass man die einzelnen Bits einer Integer verwenden kann, um anzugeben, welche Vertizes auf einer Seitenfläche liegen. Damit kann man mit einer einzigen Operation den Durchschnitt zweier Seitenflächen berechnen und somit die Inzidenzstruktur unter Vermeidung von aufwendiger linearer Algebra sehr effizient berechnen. Glücklicherweise traten in unseren Applikationen bisher nur Polyeder mit weniger als 64 Vertizes auf, sodass alle Inzidenzen auf jeweils einer „unsigned long long integer“ (64-Bit) untergebracht werden konnten. In einer verbesserten Variante der Polyederanalyse wird bereits bei der iterativen Berechnung der Seitenflächen die Inzidenzstruktur mitverwendet: Das brachte bei den 4-dimensionalen Polyedern im Mittel eine Beschleunigung um mehr als einen Faktor 3; bei höher-dimensionalen Objekten liegt dieser Faktor um einiges höher.

Bei unserem Klassifikationsalgorithmus werden die reflexiven Polyeder als Unterpolyeder der maximalen Objekte zwar eindeutig, unter Berücksichtigung der Gitterautomorphismen aber hochgradig redundant erzeugt. Es ist daher entscheidend, äquivalente Objekte nur einmal abzuspeichern und nach Unterpolyedern zu durchsuchen. Zu diesem Zweck haben wir eine Normalform definiert, deren Berechnung der zweite zeitaufwendige Teil der Rechnung ist und etwa gleich lang dauert wie die Polyederanalyse. Allerdings hat sich herausgestellt, dass es nicht sinnvoll (und aus Speicherplatzgründen auch gar nicht möglich) ist, auch nicht-reflexive Zwischenpolyeder zu speichern. Daher werden wesentlich mehr Polyederanalysen als Normalformberechnungen durchgeführt, sodass erstere der entscheidende Faktor für die Rechenzeit sind. In der aktuellen Programmversion benötigt die Klassifikation im 3-dimensionalen Fall nur noch 7 Sekunden CPU-Zeit.

Neben der Rechenzeit ist der Speicherplatzbedarf der zweite limitierende Faktor. Aus der schlichten Zahl von $5 \cdot 10^8$ Polyedern wird klar, dass eine sehr komprimierte Kodierung der Normalformen notwendig ist. Sowohl im RAM als auch auf der Festplatte verwenden wir dazu eine aus den Koordinaten der Vertizes in der Normalform optimal gewählte Basis für die Umrechnung in ein Zahlensystem, dessen Ziffern den Koordinaten entsprechen. Diese Zahl wird dann binär abgespeichert. Durch Ausnutzen der Dualität lässt sich noch ein Faktor 2 einsparen, sodass wir im Mittel etwa 12 Koordinaten pro 32-Bit Integer (3 Koordinaten pro Byte) unterbringen, und somit nur etwa 20 Byte pro dualem Paar von Polyedern benötigen.

Mit diesen Tricks konnten wir die Rechnung bis etwas unter 100 Millionen Paare vorantreiben. Weiters ergab sich unter der Annahme, dass duale Polyeder unabhängig gefunden werden, eine Prognose von etwas über 400 Millionen Polyedern für die Gesamtzahl. Damit war klar, dass die Klassifikation nicht am Speicherplatz scheitern kann. Es war aber auch klar, dass wir zu einem Datenbanksystem übergehen müssen, bei dem nur ein kleiner Teil der Polyeder im RAM gespeichert ist. Durch eine baumartige Strukturierung der Daten muss bei der Suche nach einer bestimmten Normalform durch Bisektion der Datenbank, die bis zu 1000 mal pro Sekunde notwendig sein kann, jeweils nur ein zusammenhängender Bereich von etwa 1 kB gelesen werden.

LINUX/PC gegen Origin 2000

Beim Übergang zum Datenbanksystem zeigte sich nun die Stärke der Origin 2000: Durch den großen File System Buffer ist normalerweise die gesamte Datenbank von derzeit etwa 4.5 GB im RAM, sodass beliebig viele Prozesse, die parallel die verschiedenen maximalen Polyeder abarbeiten, gleichzeitig ausreichend rasch darauf zugreifen können. Wie entscheidend dieser Umstand ist, lässt sich daraus ersehen, dass bei einer anderwärtigen Belegung des Buffers, z.B. im Zuge vom Transfer großer Datenmengen bei Backups, die CPU-Auslastung je Prozess von nahezu 100% auf etwa 20 - 30% absinkt.

Trotzdem haben auch die PCs, die wir unter LINUX am Institut für Theoretische Physik betreiben, noch nicht ausgedient. Ein Pentium III mit 600 MHz schafft im Mittel etwa 2100 Polyederanalysen und 1800 Normalformberechnungen pro Sekunde; die Vergleichszahlen auf der Origin 2000 sind 1400 Polyeder und 900 Normalformen. Da die gesamte Rechnung nach aufsteigender Punktezahl organisiert ist und es die PCs mit 1 GB RAM und maßgeschneiderter Datenbank zumindest im Endstadium der Rechnungen häufig noch auf über 90% CPU-Auslastung bringen, können Nachzügler um fast 50% schneller berechnet und das Wachstum der gesamten Datenbank damit erheblich beschleunigt werden. Im Allgemeinen liegt die CPU-Auslastung der PCs aber wesentlich niedriger, sodass der Vorteil in der (Integer) Rechenleistung pro Prozessor kaum genutzt werden kann und die Organisation der Rechnung und die Verwaltung der Teilergebnisse bei alleiniger Verwendung von entsprechend vielen PCs noch um ein Vielfaches mühsamer wäre.

Der Unterschied in den Geschwindigkeitsverhältnissen zwischen Polyederanalyse (3:2) und Normalformberechnung (2:1) erklärt sich vermutlich dadurch, dass bei der Polyederanalyse für die Berechnung der Inzidenzstrukturen viele 64-Bit Operationen ausgeführt werden, während die Normalformberechnung im zeitkritischen Teil mit 32-Bit Operationen auskommt (die Origin 2000 ist eine 64-Bit Maschine). Derzeit sind etwa 130 der 308 maximalen Objekte fertig durchgerechnet und die Datenbank enthält 465.574.495 Polyeder (bei einer aktuellen Prognose von etwa 473 Millionen, die sich noch um maximal 1% erhöhen könnte, weil die dualen Paare natürlich nicht exakt gleichverteilt sind).

Naturkräfte und Geometrie

Die Bedeutung unserer Ergebnisse im Rahmen der Geometrie und im Zusammenhang mit vereinheitlichten Modellen der Naturkräfte kann hier natürlich nur skizziert werden: Calabi-Yau Mannigfaltigkeiten sind, als Analoga der K3-Fläche, eine relativ einfache Klasse von

nicht-trivialen höherdimensionalen Räumen. In der Physik tauchten sie im Rahmen der String-Theorie auf, als sich herausstellte, dass sie genau durch die Bedingungen einer konsistenten Reduktion von 10 auf 4 Dimensionen charakterisiert sind. Dabei wird der Materieinhalt durch die Topologie der Calabi-Yau Varietät bestimmt (zum Beispiel entspricht die halbe Euler-Charakteristik der Zahl der Generationen von Elementarteilchen).

Die Torische Geometrie liefert, als Verallgemeinerung von (gewichtet) Projektiven Räumen, eine sehr effiziente Konstruktionsmethode für komplexe Mannigfaltigkeiten [4], deren Topologie durch einfache kombinatorische Formeln aus den definierenden Polyederdaten ermittelt werden kann [5, 6]. Auch Faserungsstrukturen, die aufgrund von Dualitäten die Berechnung nichtperturbativer Quantenkorrekturen erlauben, lassen sich aus der Polyedergeometrie ablesen [7]. Fast alle bisher in der String-Theorie verwendeten Calabi-Yau Räume sind, wie sich später herausstellte, Spezialfälle dieser Konstruktion. Bisher waren allerdings nur wenige 1000 Objekte dieser Art bekannt, sodass unsere vollständige Klassifikation nicht nur das Studium generischer Eigenschaften ermöglicht, sondern auch die Zahl der zu Verfügung stehenden Beispiele um etliche Größenordnungen erhöht.

Als Kuriosität sei vermerkt, dass der Körper mit der größten Symmetrie, der sich in unserer Datenbank findet, ein 4-dimensionaler Platonischer Körper mit Symmetriegruppe O_4 ist, der durch 24 Oktaeder begrenzt wird. Es handelt sich dabei um den (in beliebigen Dimensionen!) einzigen Platonischen Körper, der (als Gitterpolyeder) selbstdual ist. In unserer Rechnung entsteht dieses Polyeder als Unterpolyeder des Hyperwürfels (Abb. 2 und 3). Der Schnitt durch den Ursprung ist wieder ein (Archimedisches) reflexiver Körper, der seinerseits (zwei inäquivalente) reflexive Polygonschnitte besitzt (Quadrat und Sechseck). Mathematisch impliziert dies, dass die zugehörige Calabi-Yau Mannigfaltigkeit eine elliptische K3-Faserung aufweist. Dies wiederum ist die Bedingung dafür, dass dieser Raum für F-Theorie Kompaktifizierungen verwendet werden kann, und impliziert eine Reihe von Dualitäten zwischen verschiedenen String-Modellen.

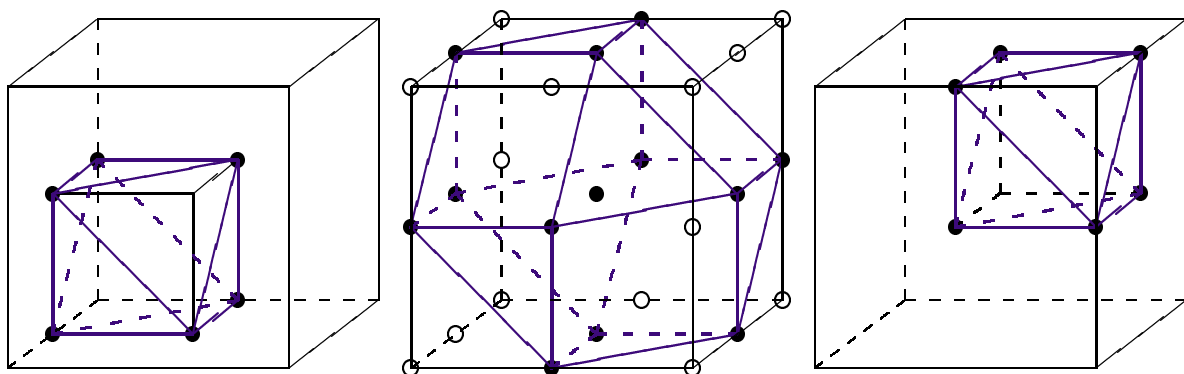


Abbildung 2: Die 3 Schnitt-Hyperebenen des Hyperwürfels enthalten die beiden begrenzenden Oktaeder und, als Schnitt durch den Ursprung, das Kuboktaeder (einen Archimedischen Körper, der als Schnitt eines Würfels mit einem Oktaeder entsteht).

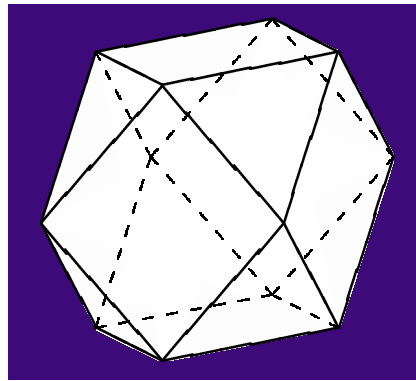
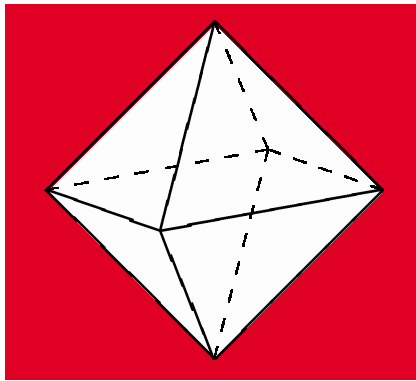


Abbildung 3: In dieser Darstellung sind die Symmetrien von Oktaeder und Kuboktader als Drehsymmetrien (anstelle von Gittersymmetrien) realisiert und damit besser zu sehen.

Literatur und Links

- [1] V.V. Batyrev, *Boundedness of the degree of higher-dimensional toric Fano varieties*, Moscow Univ. Math. Bull. **37** (1982) 28
- [2] M. Kreuzer, H. Skarke, *On the classification of reflexive polyhedra*, Commun. Math. Phys. **185** (1997) 495; H. Skarke, *Weight systems for toric Calabi-Yau varieties and reflexivity of Newton polyhedra*, Mod. Phys. Lett. A **11** (1996) 1637
- [3] M. Kreuzer, H. Skarke, *Classification of reflexive polyhedra in three dimensions*, Adv. Theor. Math. Phys. **2** (1999) 853
- [4] T.Oda, *Convex bodies and algebraic geometry* (Springer, Berlin Heidelberg 1988)
- [5] V.V. Batyrev, *Dual Polyhedra and Mirror Symmetry for Calabi-Yau Hypersurfaces in Toric Varieties*, J. Alg. Geom. **3** (1994) 493
- [6] V.V. Batyrev, D.I. Dais, *Strong McKay correspondence, string-theoretic Hodge numbers and mirror symmetry*, Topology **35** (1996) 901; V.V. Batyrev, L.A. Borisov, *Mirror duality and string-theoretic Hodge numbers*, Invent. Math. **126** (1996) 183
- [7] M. Kreuzer, H. Skarke, *Calabi-Yau 4-folds and toric fibrations*, J. Geom. and Physics **26** (1998) 272

Calabi-Yau Mannigfaltigkeiten:

- <http://hep.itp.tuwien.ac.at/~kreuzer/CY.html>
(M. Kreuzer und H. Skarke, TU Wien)
- <http://www.math.okstate.edu/~katz/CY/>
(S. Katz, Oklahoma State Univ.)
- <http://ars-www.uchicago.edu/~aklemm/HTML/cy.htm>
(A. Klemm, Univ. Chicago)
- <http://thew02.physik.uni-bonn.de/~netah/cy.html>
(R. Schimmrigk, Univ. Bonn)

String-Theorie:

- <http://superstringtheory.com/index.html>
- <http://www.physics.ucsb.edu/~jpierre/strings/index.html>
- <http://www.spiegel.de/spiegel/0,1518,32734,00.html>
- <http://hep.itp.tuwien.ac.at/~kreuzer/strings.html>

Platonische und Archimedische Körper:

- <http://www.friesian.com/polyhedr.htm>
- <http://www.treasure-troves.com/math/Polytope.html>

Das CFD-Paket FLUENT

Michael Harasek

mharasek@mail.zserv.tuwien.ac.at

Institut für Verfahrenstechnik, Brennstofftechnik und Umwelttechnik

Dem interessierten User stehen seit Inbetriebnahme des CFD-Servers (Applikationsserver Strömungsdynamik) Anfang 1998 leistungsfähige Software-Pakete zur Strömungssimulation zur Verfügung. Neben den Paketen CFX und FIDAP hat besonders FLUENT – nicht zuletzt aufgrund der Bereitstellung einer eindrucksvollen Liste verschiedener strömungsmechanischer Modelle, eines verbesserten leistungsfähigen User-Interfaces und des flexiblen Geometrie-Preprozessors GAMBIT – im letzten Jahr rasanten Zuspruch erhalten, sodass die Anzahl der Lizenzen auf mittlerweile zehn aufgestockt werden musste.

Numerische Strömungssimulation mit FLUENT

FLUENT ist ein allgemein einsetzbares Tool zur Simulation von kompressiblen und inkompressiblen, stationären und instationären Strömungen, Wärme- und Stofftransport-Phänomenen sowie chemischer Reaktionen.

Mit Hilfe der Finite-Volumen-Methode wird ähnlich einer Finite-Elemente-Berechnung das Strömungsfeld in kleine Flächen (2D) bzw. kleine Volumina (3D) zerlegt und durch Lösen der Massen-, Impuls- und Energiebilanzen, gegebenenfalls unter Berücksichtigung von Turbulenz und Scherkräften bzw. chemischer Reaktionen, die Strömungsverhältnisse ermittelt. Als Grundlage dienen die Navier-Stokes-Gleichungen. Die Definition der Geometrie und die Erzeugung des Gitters erfolgt mit einem Preprozessor, etwa dem Programm GAMBIT, das CAD-ähnlich zunächst die Definition der Geometrie ermöglicht und nachfolgend die definierte Geometrie mit einem Gitter versieht. Grundsätzlich unterscheidet man zwei Gittertypen, das **strukturierte** bzw. das **unstrukturierte** Gitter.

Das **strukturierte Gitter** besteht aus Vierecken (2D) bzw. Quadern (3D) die jeweils 4 bzw. 6 Nachbarzellen aufweisen müssen, die Information kann daher in 2- bzw. 3-dimensionalen Matrizen abgelegt werden. Probleme können sich dabei insbesondere bei komplexen Geometrien ergeben, eine Verdichtung des Gitters in kritischen

Bereichen ist ohne Teilung des Strömungsfeldes nicht ohne weiteres möglich.

Das **unstrukturierte Gitter** besteht aus dreieckigen oder / und viereckigen Zellen (2D) bzw. Tetraedern oder / und Prismen (3D), womit eine Gitterverdichtung in sensiblen Bereichen sehr leicht möglich wird. Die einfachere und flexiblere Erzeugung unstrukturierter Gitter stellt den wesentlichen Vorteil dar. Nachteil der Rechnung mit unstrukturierten Gittern ist der höhere Rechenaufwand, der sich aus dem erhöhten Speicherplatzbedarf, aus der höheren Zahl von Zellen zur Erzielung vergleichbarer Ergebnisse mit strukturierten Gittern und aus der häufig beobachteten langsameren Konvergenz (höhere Zahl von Iterationen) ergibt.

FLUENT diskretisiert die zugrunde gelegten Differentialgleichungen in den finiten Volumina, wobei ausgehend von den Navier-Stokes-Gleichungen je nach Problemstellung zur Beschreibung des Strömungsfeldes zusätzliche Differentialgleichungen bzw. zusätzliche Terme in die Berechnung mit aufgenommen werden können. FLUENT löst das Strömungsfeld iterativ, wobei zur raschen Konvergenz die Festlegung geeigneter Startbedingungen („Patchen“ des Strömungsfeldes), die Auswahl eines geeigneten Modells im Falle der Betrachtung von Turbulenz und/oder Mehrphasenströmungen, die Randbedingungen für den Ein- und Austritt der strömenden Medien und der Wand (Rauigkeit, Wärmetransport), sowie die ausgewählten Konvergenzalgorithmen und deren Parameter (Dämpfung etc.) beitragen.

FLUENT auf dem Applikations-server Strömungsdynamik

Das Paket FLUENT steht dem User auf dem CFD-Server in mehreren Versionen zur Verfügung:

- FLUENT 4.4.7: Berechnung strukturierter Gitter – ursprüngliche Installationsversion
- FLUENT/UNS: Paket zur Berechnung unstrukturierter Gitter
- FLUENT 4.5.1: Berechnung strukturierter Gitter – Update von Version 4.4.7
- FLUENT 5.0.4: Weiterentwicklung und Zusammenführung von FLUENT 4.4.7 und FLUENT/UNS; Behandlung von strukturierten und unstrukturierten Gittern möglich; neue Datenstruktur der *.cas und *.dat -Files
- FLUENT 5.1.1: Maintenance-Release zu FLUENT 5.0 – derzeit aktuellste FLUENT-Version; neue Dateistruktur, bedingt abwärtskompatibel

Der grafische Preprozessor GAMBIT steht ebenfalls in mehreren Versionen zu Verfügung, wobei anzumerken

ist, dass die mit GAMBIT generierten Gitter in den Formaten FLUENT 4.x, 5.x und /UNS exportierbar sind (GAMBIT unterstützt auch das FIDAP-Format, sodass hier zusätzlich eine Alternative zu T-GRID zur Verfügung steht):

- GAMBIT 1.0.4: Maintenance-Release zu GAMBIT 1.0; erste stabile Version; Fehler beim Speichern produzierter Gitter und Geometrien behoben
- GAMBIT 1.1: weitere Maintenance-Release mit einigen stabilitätserhöhenden Verbesserungen – derzeit aktuellste GAMBIT-Version

Der CFD-Server DEC-Alpha 8400 6/525 bietet mit seinen 6 Alpha-Prozessoren 21264 und 8 GByte RAM eine leistungsfähige Umgebung zur Lösung mittlerer und großer Strömungsfelder.

Interaktives Pre- und Postprocessing unter X11 bietet aufgrund der verbesserten User-Interfaces akzeptablen Komfort. Screenshots einer FLUENT-Session – Betrachtung der Strömung in einem Membranmodul (Bild 1) – sowie das Gitteranalysewerkzeug von GAMBIT zur Überprüfung des generierten Meshes (Bild 2) illustrieren die Möglichkeiten.

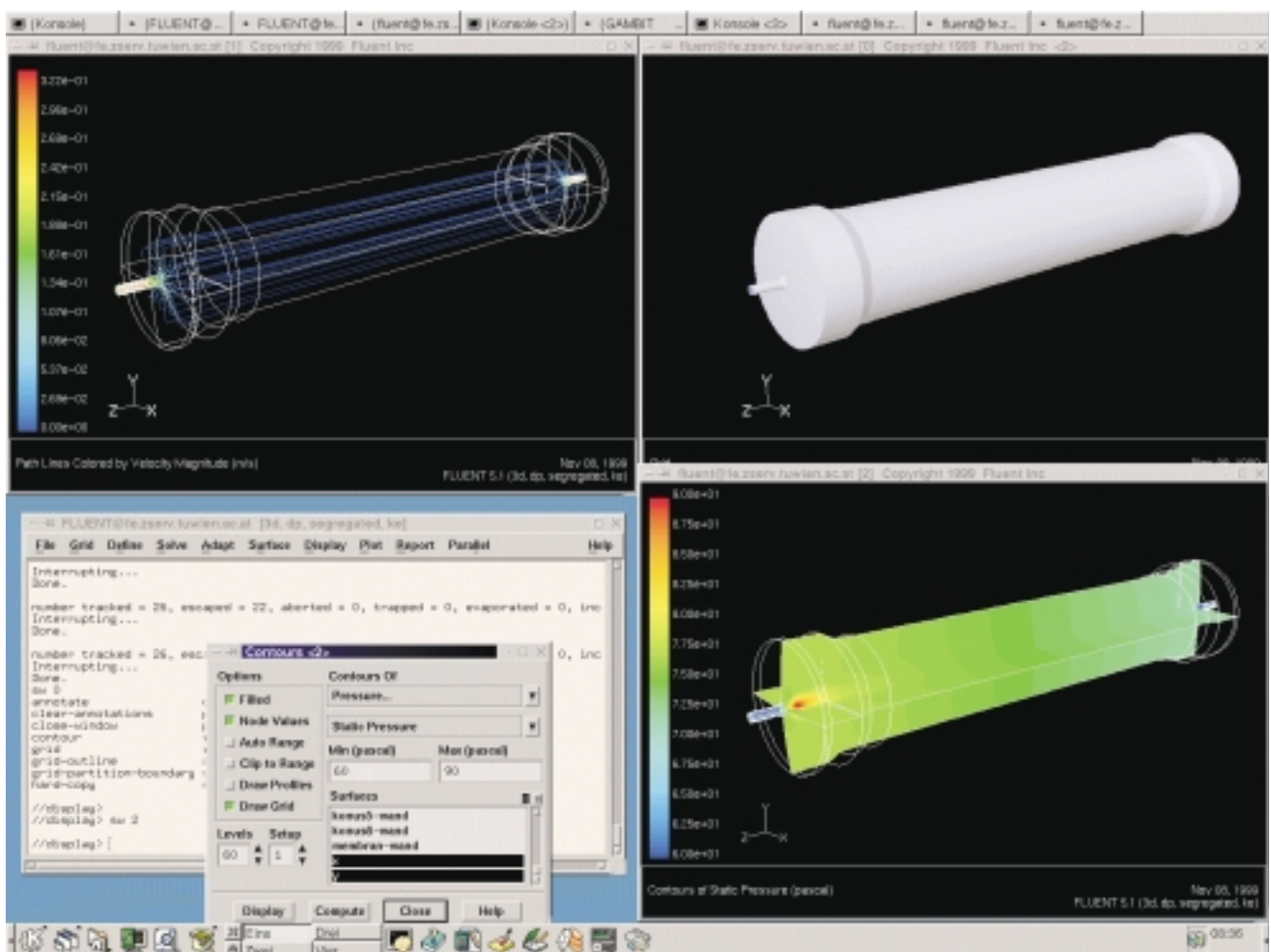


Bild 1: Screenshot einer FLUENT 5.1-Postprocessing-Session (Strömungslinien, 3D-Shading der Wand und Druckprofil eines Membranmoduls)

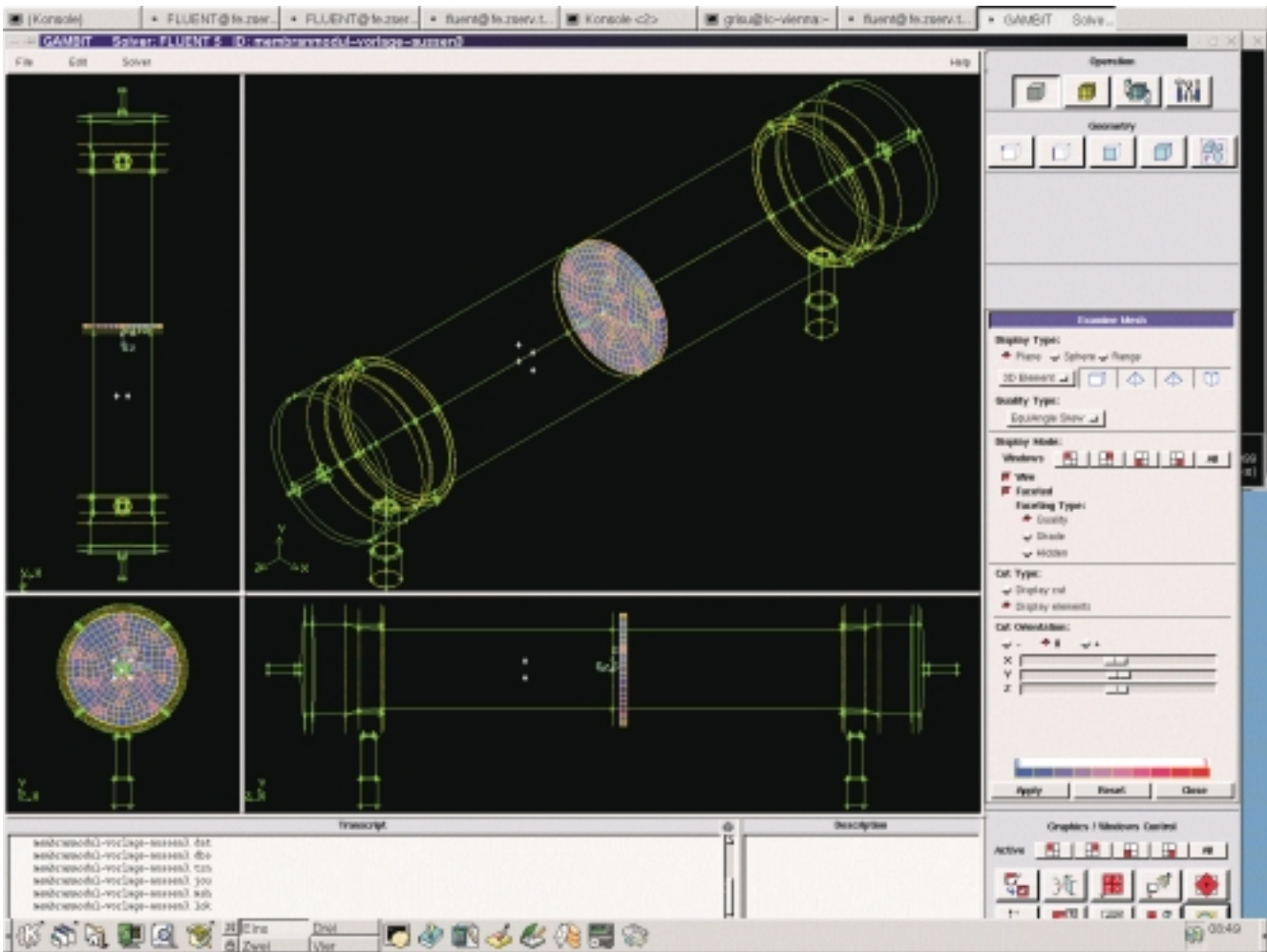


Bild 2: Mesh-Analyse-Werkzeug von GAMBIT 1.1

Alle Befehlssequenzen können jedoch auch weiterhin in Form von Journal-Files (*.jrn für GAMBIT) bzw. Input-Files für FLUENT per Batch oder ohne X11-Interfaze mit telnet abgesetzt werden.

Für interaktives Arbeiten stehen pro Job maximal 2 GByte RAM zur Verfügung, damit sind – abhängig von den eingesetzten Modellen – Strömungsfelder mit etwa 1 Million Zellen ohne weiteres möglich.

Vier verschiedene Queues (NQS-Queuing; short, long, xlong und single) sind auf dem CFD-Server eingerichtet, sodass effizientes Batchprocessing möglich ist.

Vor kurzem stockte der ZID von acht auf zehn Lizenzen auf. Der Lizenzmanager stellt die Lizenzen auf First-come-first-serve Basis zur Verfügung, sodass diszipliniertes Vorgehen der User beim Job-Queuing erforderlich ist, um noch einige interaktiv nutzbare Lizenzen vor allem tagsüber bereit zu haben. Maximal vier Lizenzen können alternativ für GAMBIT genutzt werden. Mit der Version FLUENT 5.0.4 wurde die Parallelisierbarkeit großer Jobs verbessert (typisch 1,5 - 1,7 fache Geschwindigkeit mit zwei Prozessoren), bei der aktuellen Version 5.1.1 sind nach bisherigen Erfahrungen auf gleiche Weise paralleli-

sierte Jobs ebenfalls stabil – mit zum Teil besseren Benchmarks. Berechnungen von Mehrphasenströmungen (Feststoff / Fluid, Partikeltracking) laufen nach den bisherigen Erfahrungen des Autors nach der Parallelisierung instabil.

FLUENT-Anwendertreffen 1999

Das FLUENT-Anwendertreffen fand heuer von 21. bis 22. September 1999 in Viernheim (D) statt. Über 100 FLUENT-User konnten sich über aktuelle Entwicklungen und neu implementierte Features der nächsten GAMBIT, FLUENT und FIDAP Updates informieren sowie nützliche Hinweise zu Tricks und nicht dokumentierten Features aktueller Versionen erhalten. Beiträge über aktuelle FLUENT-Anwendungen von langjährigen FLUENT-Usern rundeten das Programm ab.

Die Chef-Entwickler von FLUENT informierten über folgende, neu integrierte Features in den nächsten Updates:

FLUENT 5.2 (Maintenance Release Aug. 1999)

- Verbesserung des Algebraic-Slip-Modells zur Berechnung von Partikel- bzw. Tröpfchen-beladenen Strömungen
- Executables für das Betriebssystem Linux (Redhat V6) mit guten Parallelisierungs-Benchmarks
- Fluid-Dichte als Funktion des Druckes, der Temperatur und der Zusammensetzung definierbar
- Neues ANSYS Mesh-Importfilter

FLUENT 6.0 (zweite Hälfte 2000)

- Implementierung des Eulerian-Multiphase-Modells für unstrukturierte Gitter zur Berechnung von Gas-Flüssigkeits-, Gas-Feststoff- und Flüssigkeits-Feststoff-Strömungen wie z.B. Blasensäulen, Wirbelschichten, Phasenseparatoren etc.; Anpassbarkeit mit UDFs (User-Defined Functions)
- Moving/Deforming Mesh Fähigkeit: Berechnung von Aufgabenstellungen, wo sich das Gitter zeitlich verändert (Beispiel: Ventile, Kolben etc.); Fluent 6.0 wird das sich verändernde Gitter selbst berechnen und damit im Vergleich zu bisherigen Lösungsansätzen wesentliche Verbesserungen im Bedienkomfort erreichen
- Verfügbarkeit des k-ε-Turbulenzmodells
- Anpassung der Turbulenzmodelle mit UDFs (User-Defined Functions) vereinfacht
- Verbesserung der Algorithmen für die Modellierung diskreter Phasen (Berechnung von Partikelbahnen (particle tracking))
- „Liquid-Spray“ Modell: zur Berechnung von z.B. Sprühnebel, Flüssigkeitsdüsen, Benzineinspritzung – Tropfenkoaleszenzmodelle
- Verbesserung der Modellierung chemischer Reaktionen in Strömungen, speziell Verbrennungsmodellierung: z. B. Kohleverbrennung, NOx-Bildung, Verbrennung in stark kompressiblen Strömungen (Raketenantriebe)
- Modellierung strömungsinduzierter Geräusch- und Lärmentwicklung

GAMBIT 1.2 (Oktober 1999)

- Geomesh Export/Import; FLUENT 4.5/5.0 Import
- Verbesserung der „Bottom-up“ Features zur Geometrie-Erstellung ausgehend von Punkten, Kurven

und Flächen (Schneiden von Kurven, Projektion von Kurven auf Flächen)

- Bessere Einflussmöglichkeiten bei der Mesh-Generierung (Node-Spacing von Kurven etc.); einfachere Einflussnahme auf Änderung der Gitterdichte
- Umwandlung von Gittern in die Geometrie („Mesh-to-geometry conversion“)
- Portierung für i386-Linux

GAMBIT 1.3 (Dezember 1999)

- Schwerpunkt: Gittergenerierung für CFD von Turbomaschinen: Generierung von Leitblechen; Automatisiertes „Bottom-up“-Meshing

GAMBIT 2.0 (Sommer 2000)

- Fokus: Interfaces zu CAD-Programmen (Catia, I-DEAS, Pro/E, Unigraphics/Parasolid), Daten-Import/-Export ohne Informationsverlust
- Automatische Erstellung unstrukturierter Gitter für komplexe Geometrien
- Integration von TGrid in GAMBIT

Fazit

Das Strömungssimulationspaket FLUENT und der Geometrie-Preprozessor GAMBIT ist für viele Anwendungen im Maschinenbau und der Verfahrenstechnik das derzeit leistungsfähigste CFD-Paket. Die vom ZID mit den Applikationsservern für Strömungsdynamik und für Finite Elemente bereitgestellten Hardwareplattformen stellen eine sehr gute Basis für die nächste Zukunft dar. Die rasche Weiterentwicklung der betrachteten Softwarepakete wird – nicht zuletzt aufgrund der verbesserten Handhabbarkeit, der hohen Zahl implementierter Modelle und der steigenden Zuverlässigkeit der Ergebnisse – in den nächsten Jahren zu vielen neuen CFD-Usern führen.

Referenzen

FLUENT Deutschland: <http://www.fluent.de/>

FLUENT und GAMBIT Dokumentation Online:
<http://cfd.zserv.tuwien.ac.at/>

Personelle Veränderungen



Frau Mag. Claudia Bojer (Nebenstelle 42083, E-Mail: bojer@zid.tuwien.ac.at) arbeitet seit 4. August 1999 in der Abteilung Zentrale Services. Sie ist für die Administration der Betriebsmittelanfragen und für die Betriebsstatistiken der zentralen Applikationsserver verantwortlich.

Öffnungszeiten

Sekretariat

Freihaus, 2. Stock, gelber Bereich

Montag bis Freitag
8 Uhr bis 13 Uhr

- Ausgabe und Entgegennahme von Formularen für Benutzungsbewilligungen für Rechner des ZID,
- Internet-Service für Studierende: Vergabe von Benutzungsbewilligungen, die nicht automatisch erteilt werden können,
- allgemeine Beantwortung von Benutzeranfragen, Weiterleitung an fachkundige Mitarbeiter.

Telefonische Anfragen: 58801-42001

Internet-Räume

Die Internet-Räume (in den Gebäuden Hauptgebäude, Freihaus, Gußhausstraße, Treitlstraße, Gumpendorferstraße, Hauptbibliothek, Favoritenstraße) sind im Regelfall ent-

sprechend den Öffnungszeiten des jeweiligen Gebäudes geöffnet. An Sonn- und Feiertagen ist kein Betrieb. Genauere Information unter <http://www.ben.tuwien.ac.at/ben/Zeiten.html>

Operator-Ausgabe

Freihaus, 2. Stock, roter Bereich

Montag bis Freitag
(ausgenommen Feiertage)
7 Uhr 30 bis 20 Uhr

- Ausgabe für Farbdrucker, Diaservice.
- Passwortvergabe für das Internet-Service für Studierende.
- Ausgabe diverser Informationen für Studierende, Weiterleitung von Anfragen an fachkundige Mitarbeiter.

Wählleitungen

01 / 589 32

Normaltarif

07189 15893

Online-Tarif
(50 km um Wien)

Datenformate:

300 - 56000 Bit/s (V.90)

MNP5/V.42bis

PPP

ISDN

Synchronous PPP

Auskünfte, Störungsmeldungen

Sekretariat

Tel.: 58801-42001
E-Mail: sekretariat@zid.tuwien.ac.at

TUNET

Störungen

Tel.: 58801-42003
E-Mail: trouble@noc.tuwien.ac.at

Rechneranmeldung

E-Mail: hostmaster@noc.tuwien.ac.at

Telekom

Hotline: 08 (nur innerhalb der TU)
E-Mail: telekom@noc.tuwien.ac.at
Chipkarten,
Abrechnung: 58801-42008

Netz- und Systemsicherheit

E-Mail: security@tuwien.ac.at

Service-Line Abt. Standardsoftware

Tel.: 58801-42004

Systemunterstützung

Computer Help Line 42124
Web: sts.tuwien.ac.at/pss/

Campussoftware

E-Mail: campus@zid.tuwien.ac.at
gd@zid.tuwien.ac.at

Zentrale Server, Operating

Tel.: 58801-42005
E-Mail: operator@zid.tuwien.ac.at

Internet-Räume

Tel.: 58801-42006
E-Mail: studhelp@zid.tuwien.ac.at

Personalverzeichnis

Telefonliste, E-Mail-Adressen

Zentraler Informatikdienst (ZID)
der Technischen Universität Wien
Wiedner Hauptstraße 8-10 / E020
A - 1040 Wien
Tel.: (01) 58801-42000 (Leitung)
Tel.: (01) 58801-42001 (Sekretariat)
Fax: (01) 58801-42099
Web: <http://www.zid.tuwien.ac.at/>

Leiter des Zentralen Informatikdienstes:

W. Kleinert 42010 kleinert@zid.tuwien.ac.at

Administration:

A. Müller 42015 mueller@zid.tuwien.ac.at
M. Haas 42018 haas@zid.tuwien.ac.at

Öffentlichkeitsarbeit

I. Husinsky 42014 husinsky@zid.tuwien.ac.at

Netz- und Systemsicherheit

U. Linauer 42026 linauer@zid.tuwien.ac.at

Abteilung Zentrale Services

<http://www.zid.tuwien.ac.at/zserv/>

Leitung

P. Berger 42070 berger@zid.tuwien.ac.at
W. Altfahrt 42072 altfahrt@zid.tuwien.ac.at
J. Beiglböck 42071 beiglboeck@zid.tuwien.ac.at
C. Bojer 42083 bojer@zid.tuwien.ac.at
P. Deinlein 42074 deinlein@zid.tuwien.ac.at
P. Egler 42094 egler@zid.tuwien.ac.at
H. Eigenberger 42075 eigenberger@zid.tuwien.ac.at
H. Fichtinger 42091 fichtinger@zid.tuwien.ac.at
H. Flamm 42092 flamm@zid.tuwien.ac.at
S. Gombar 42081 gombar@zid.tuwien.ac.at
W. Haider 42078 haider@zid.tuwien.ac.at
E. Haunschmid 42080 haunschmid@zid.tuwien.ac.at
F. Mayer 42082 fmayer@zid.tuwien.ac.at
J. Pfennig 42076 pfennig@zid.tuwien.ac.at
M. Rathmayer 42086 rathmayer@zid.tuwien.ac.at
J. Sadovsky 42073 sadovsky@zid.tuwien.ac.at
G. Schmitt 42090 schmitt@zid.tuwien.ac.at
E. Srubar 42084 srubar@zid.tuwien.ac.at
G. Vollmann 42085 vollmann@zid.tuwien.ac.at
Werner Weiss 42077 weisswer@zid.tuwien.ac.at

Abteilung Kommunikation

<http://nic.tuwien.ac.at/>

Leitung

J. Demel 42040 demel@zid.tuwien.ac.at
S. Beer 42061 beer@zid.tuwien.ac.at
F. Blöser 42041 bloeser@zid.tuwien.ac.at
S. Dangel 42066 dangel@zid.tuwien.ac.at
E. Donnabergner 42042 donnabergner@zid.tuwien.ac.at
S. Geringer 42065 geringer@zid.tuwien.ac.at
J. Haider 42043 jhaider@zid.tuwien.ac.at
M. Hanold 42062 hanold@zid.tuwien.ac.at
P. Hasler 42044 hasler@zid.tuwien.ac.at
S. Helmlinger 42063 helmlinger@zid.tuwien.ac.at
H. Kainrath 42045 kainrath@zid.tuwien.ac.at
J. Klasek 42049 klasek@zid.tuwien.ac.at
W. Koch 42053 koch@zid.tuwien.ac.at
J. Kondraschew 42046 kondraschew@zid.tuwien.ac.at
I. Macsek 42047 macsek@zid.tuwien.ac.at
F. Matasovic 42048 matasovic@zid.tuwien.ac.at
W. Meyer 42050 meyer@zid.tuwien.ac.at
R. Ringhofer 42060 ringhofer@zid.tuwien.ac.at
R. Vojta 42054 vojta@zid.tuwien.ac.at
Walter Weiss 42051 weiss@zid.tuwien.ac.at

Abteilung Standardsoftware

<http://sts.tuwien.ac.at/>

Leitung

A. Blauensteiner 42020 blauensteiner@zid.tuwien.ac.at
C. Beisteiner 42021 beisteiner@zid.tuwien.ac.at
E. Donnabergner 42036 donnabergner@zid.tuwien.ac.at
G. Gollmann 42022 gollmann@zid.tuwien.ac.at
A. Klauda 42024 klauda@zid.tuwien.ac.at
M. Klug 42025 klug@zid.tuwien.ac.at
H. Mastal 42079 mastal@zid.tuwien.ac.at
H. Mayer 42027 mayer@zid.tuwien.ac.at
J. Peez-Donatowicz 42028 peez-donatowicz@zid.tuwien.ac.at
E. Schörg 42029 schoerg@zid.tuwien.ac.at
R. Sedlaczek 42030 sedlaczek@zid.tuwien.ac.at
W. Selos 42031 selos@zid.tuwien.ac.at
B. Simon 42032 simon@zid.tuwien.ac.at
A. Sprinzl 42033 sprinzl@zid.tuwien.ac.at
P. Torzicky 42035 torzicky@zid.tuwien.ac.at



www.zid.tuwien.ac.at