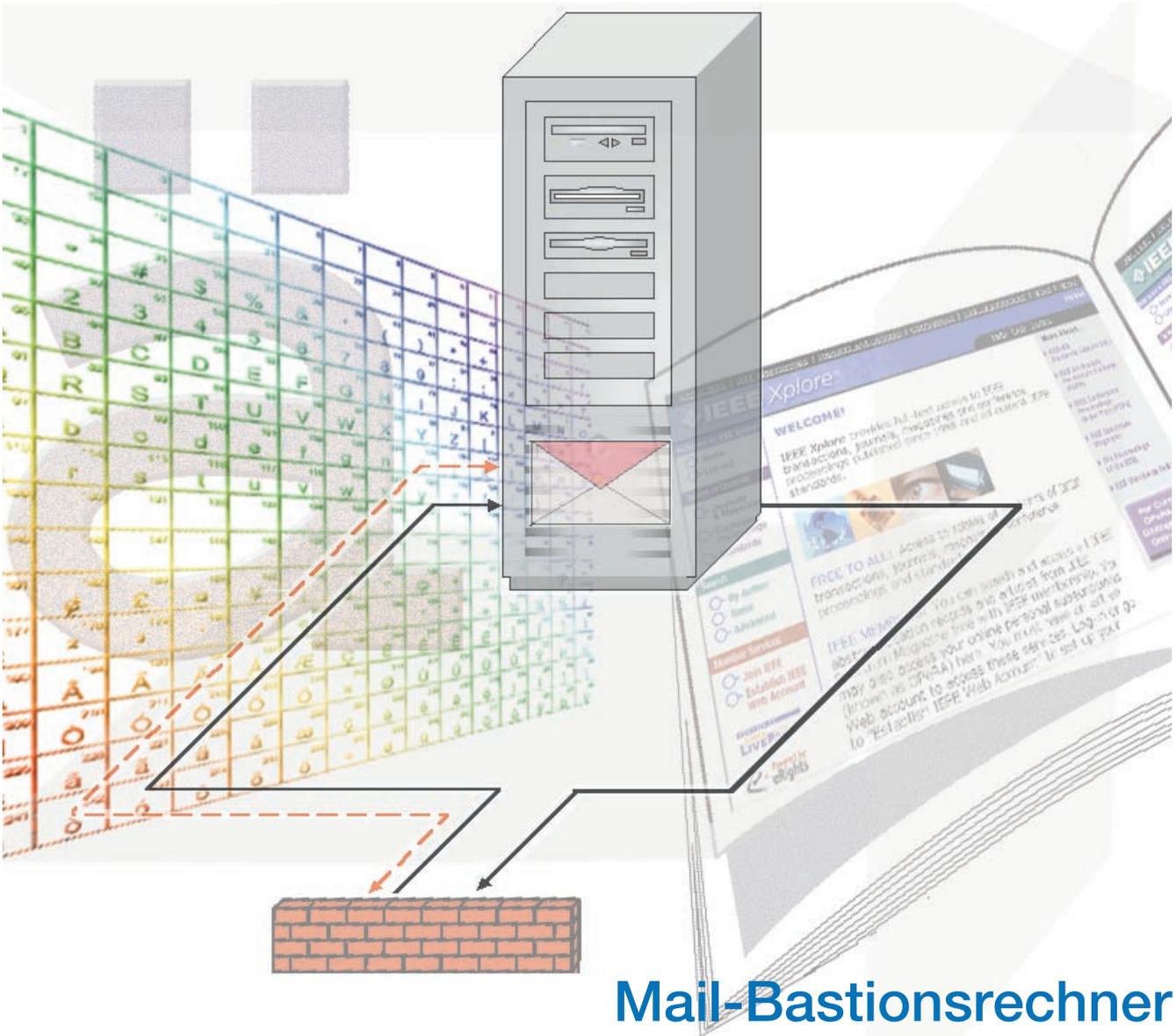


ZiD-line

INFORMATIONEN DES ZENTRALEN INFORMATIKDIENSTES DER TU WIEN



Mail-Bastionsrechner

Daten- und Telekommunikationsverkabelung

Umlaute in E-Mails

Elektronische Zeitschriften

Inhalt

Mail-Bastionsrechner – eine elegante Lösung der Spam-Problematik.	3
Server-Zertifikate des Zentralen Informatikdienstes	8
Entwicklung der Daten- und Telekommunikationsinfrastruktur zur Institutsversorgung an der TU Wien.	9
Eine einfache Firewall-Lösung.	16
Chello StudentConnect an der TU Wien	17
Ö oder =?iso-8859-1?Q?=D6?= Umlaute in E-Mails.	20
Effizientes Lösen numerischer Probleme mit MATLAB 6	24
Das Programm ERDAS IMAGINE angewandt zur Erfassung der Schneedecke aus Fernerkundungsaufnahmen.	27
Zeitschriften: elektronisch !	31
Personelle Veränderungen	36
Wahlleitungen.	38
Auskünfte, Störungsmeldungen	38
Öffnungszeiten	38
Personalverzeichnis Telefonliste, E-Mail-Adressen	39

Impressum / Offenlegung gemäß § 25 Mediengesetz:

Herausgeber, Medieninhaber:
Zentraler Informatikdienst
der Technischen Universität Wien
ISSN 1605-475X

*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

Wir beginnen diese Ausgabe der ZIDline mit einem ausführlichen Bericht über den notwendig gewordenen Einsatz eines Mail-Bastionsrechners zur Verhinderung von Mail-Relaying an der TU Wien. Als weiteres Security-Thema wird eine einfache Firewall-Lösung auf Linux-Basis vorgestellt.

Zusammenfassend wird die Geschichte der Daten- und Kommunikationsverkabelung der TU behandelt und die aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der Verkabelungstechnik werden aufgezeigt.

Aufgrund der Diskussionen der letzten Zeit anlässlich der Performance von Chello StudentConnect werden die geschichtliche Entwicklung, die technische Ausrüstung und die Anbindung dieses Services ausführlich dargestellt.

Vielleicht ist Ihnen schon einmal eine E-Mail mit unlesbaren deutschen Umlauten untergekommen. Lesen Sie ab Seite 20, woran das liegen kann und wie man es vermeidet.

Die neue Version 6 des Programmpakets MATLAB wird Effizienzsteigerungen im Bereich numerischer Berechnungen durch die Einbindung von LAPACK und FFTW bringen. Untersuchungen dazu finden Sie in diesem Heft.

Die Anwendungsmöglichkeiten des auf zentralen Applikationsservern des ZID installierten Programmpakets ERDAS IMAGINE werden anhand eines konkreten Projektes vorgestellt.

Die Universitätsbibliothek der TU Wien bietet Zugang zu zahlreichen E-Journals. Diese Publikationsform wird diskutiert und am Beispiel der IEEE/IEE Library werden Retrievalmöglichkeiten erörtert.

Ich möchte mich an dieser Stelle herzlich bei allen Autoren dieser Ausgabe für ihre Beiträge und die gute Zusammenarbeit bedanken.

Mit den besten Wünschen für 2001

Irmgard Husinsky

www.zid.tuwien.ac.at/zidline/

Mail-Bastionsrechner – eine elegante Lösung der Spam-Problematik

Udo Linauer

Der Mail-Bastionsrechner ist ein Teil des Firewallkonzepts für die TU Wien. Ungeachtet dessen, dass es sich um eine redundante Konfiguration mit mehreren Servern der Firma SUN handelt, wird in der Folge von dem Mail-Bastionsrechner – als funktionale Einheit – gesprochen. Der Einsatz des Mail-Bastionsrechners macht es Außenstehenden unmöglich, Mailserver an der TU Wien zum Versenden von Spam-Mail¹ zu missbrauchen. Die gesamte an der TU Wien einlangende Mail wird dazu über den Mail-Bastionsrechner umgeleitet, wo folgende, einfache Überprüfung stattfindet: „**Stelle die Mail zu, wenn der Empfänger in der TU Wien ist, sonst lehne sie ab.**“

Die Benutzer an der TU Wien müssen keine Veränderungen an ihrer Mailsoftware vornehmen. Die Umstellung wird Institut für Institut vorgenommen und soll bis zum Jahresende vollzogen sein. Notwendige zentrale Adaptionen im Domain Name Service werden in Vorgesprächen mit den Ansprechpartnern des ZID an den Instituten erörtert.

Nach einer Einführung in die Problematik von Spam-Mail wird auf die Technologie des Mail-Bastionsrechners und die für den Einsatz nötigen Vorarbeiten eingegangen. In Ergänzung dazu werden für interessierte Leser am Ende des Artikels die technischen Hintergründe genauer beleuchtet.

Spam-Mail

Spam-Mail ist eine Postwurfsendung im Internet. Jede(r) von uns sah sich schon mit der meistens nutzlosen Information konfrontiert, deren Beseitigung zwar nicht allzu viel aber doch zu viel unserer kostbaren Zeit konsumiert. Große Stückzahlen bedeuten für Netze und Mailserver eine enorme Belastung, die Geld kostet und

bisweilen sogar zu Abstürzen führt. Um Missbrauch einen Riegel vorzuschieben, behandelt der österreichische Gesetzgeber Spam-Mail im Telekommunikationsgesetz wie Telefonmarketing. Sie ist ohne vorherige – jederzeit widerrufliche – Zustimmung des Empfängers unzulässig (TKG §101 – Unerbetene Anrufe²). Die meisten anderen Staaten sehen in ihrer Gesetzgebung die Möglichkeit des „Opt-out“ vor, das heißt, dass Empfänger sich jederzeit

¹ Spam – Spam is unsolicited Mail on the Internet. From the sender's point-of-view, it's a form of bulk mail, often to a list culled from subscribers to a Usenet discussion group or obtained by companies that specialize in creating Mail distribution lists. To the receiver, it usually seems like junk Mail. In general, it's not considered good netiquette to send spam. It's generally equivalent to unsolicited phone marketing calls except that the user pays for part of the message since everyone shares the cost of maintaining the Internet. Some apparently unsolicited Mail is, in fact, Mail people agreed to receive when they registered with a site and checked a box agreeing to receive postings about particular products or interests. This is known as both opt-in Mail and permission-based Mail. A first-hand report indicates that the term is derived from a famous Monty Python sketch ("Well, we have Spam, tomato & Spam, egg & Spam, Egg, bacon & Spam...") that was current when spam first began arriving on the Internet. Spam is a trademarked Hormel meat product that was well-known in the U.S. Armed Forces during World War II.

² <http://www.tkc.at/WWW/RechtsDB.nsf/pages/TKG>

gegen die Zusendung weiterer Mail verwehren können. Auch die Security Policy der TU Wien³ verbietet das Versenden von elektronischen Massensendungen (Spam-Mail). Den in den letzten Jahren geschaffenen gesetzlichen Bestimmungen zum Trotz steigt die Anzahl von Spam-Mail unablässig. Unterschiedliche nationale Gesetzgebungen, gefälschte Mail-Header (Absenderadressen) und aufgrund schlechter Erfolgsaussichten mangelnde Kooperationsbereitschaft involvierter Provider behindern die Ausforschung der Absender. Bisweilen lässt sich zumindest die Sperre des Absenderaccounts erwirken. Der Erfolg ist jedoch meist nur von kurzer Dauer. Es wäre unrichtig zu behaupten, dass Provider Spammer als gute Kunden schätzen, ganz im Gegenteil. Spammer verbrauchen überdurchschnittlich viel Ressourcen, behindern somit oft andere Benutzer. Die meisten Provider verfügen über Bestimmungen („Fair Use Policy“, „Acceptable Use Policy“ etc.), die das Versenden von Spam-Mail untersagen und Spammer von der Benutzung ihrer Services ausschließen. Für den Spammer besteht daher ein guter Grund, seine Tätigkeit nicht unter seinem Namen bei seinem Provider auszuüben, sondern fremde Ressourcen dafür zu verwenden. Dabei kommt ihm eine Eigenschaft des im Internet am häufigsten verwendeten Mail-Protokolls SMTP⁴ zugute, nämlich die Funktion des **Mail-Relays**⁵.

Tatsächlich wird bei weitem mehr Spam-Mail über falsch konfigurierte, so genannte „**offene Mail-Relays**“ Dritter versandt als „unter eigenem Namen“. Der Spammer bleibt dabei oft unerkannt, der Zorn der Empfänger entlädt sich auf den Administrator des Servers, der in der Mail als absendender Mail-Server aufscheint. (Warum Mail-Relays benötigt werden und wie sie missbraucht werden, können Sie am Ende des Artikels in den „technischen Hintergründen“ nachlesen.)

Die Internetgemeinde begnügte sich aber nicht mit zornigen Verbalattacken gegen säumige Administratoren. Es bildeten sich „Selbsthilfegruppen“ (**ORBS**⁶ ist wohl die bekannteste), die Listen von Mailservern mit offenem Mail-Relay führen. Mailserversoftware wurde dahingehend modifiziert, dass solche Listen automatisch heruntergeladen werden und Mail von gelisteten Servern nicht zugestellt wird. Diese Maßnahme betrifft natürlich alle Benutzer und nicht nur Versender von Spam-Mail. Ihre Mail kann nicht mehr zugestellt werden.

Die Situation an der TU Wien

Durchschnittlich 10 % der tatsächlich vorhandenen, teilweise auch versehentlich als solche konfigurierten Mailserver (dazu zählen praktisch alle schlampig installierten Linux-Systeme) oder immerhin 6 % der offiziell in der TUNET-Datenbank eingetragenen Mailserver sind

auf der ORBS-Liste. Oft sind die verantwortlichen Administratoren völlig ahnungslos, weil die meisten Beschwerden am ZID, dem Betreiber und Kontaktpartner für das TUNET, einlangen. Man kann sich leicht ausmalen, wie die betroffenen Mitarbeiter des ZID reagieren, wenn das Wörtchen Spam fällt. Da immer wiederkehrenden Appelle an die Institute, die Mailserver doch in gutem Zustand zu halten, keinen Erfolg hatten, sahen sich die Verantwortlichen am ZID genötigt, ein Konzept für einen Mail-Bastionsrechner zu entwickeln (Anfang 1999), um dieses Problem ein für alle Mal zu lösen.

Spätestens als auch die zentralen Mailserver der TU Wien (*mr.tuwien.ac.at* und *mail.zserv.tuwien.ac.at*) auf die ORBS-Liste gesetzt wurden und damit tatsächlich tausende Kollegen betroffen waren, stand der Entschluss fest, den Mail-Bastionsrechner so schnell wie möglich für die gesamte TU Wien in Betrieb zu nehmen. Grund dafür war übrigens eine besonders knifflige Art des Mail-Relaying. Manche Mailserver (mit offenem Mail-Relay) auf der TU Wien verwenden zum Absenden der Mail den zentralen Mail-Server der TU Wien. Wenn solch ein Mailserver zum Versenden von Spam-Mail verwendet wird, scheint auch der jeweilige zentrale Mailserver im Mailheader auf und wird folgerichtig auf die Liste gesetzt. Es gelang zwar immer, die zentralen Mailserver schnell wieder von der Liste herunterzubekommen, das Problem ist aber ohne Mail-Bastionsrechner nicht zu lösen. Zentrale Mailserver müssen Mails, die sie aus dem TUNET erhalten, weitersenden. Das ist ihre Aufgabe.

Funktionalität eines Mail-Bastionsrechners

Ein Bastionsrechner (auch *application gateway*) ist ein Server, über den der gesamte Verkehr zwischen einer Organisation und dem Rest der Welt läuft. Er befindet sich typischerweise in der DMZ (Demilitarisierte Zone), einem Subnetz zwischen internem Netz und Internet, in das man nur über den Firewall gelangt (siehe Abbildung 1). An dieser Stelle können in einfacher Weise Überprüfungen auf Applikationsebene ausgeführt werden. Dazu können Sicherheitsüberprüfungen (Mail-Relaying, Virencans), das Einschränken der Funktionalität aus Sicherheitsgründen (z. B. Blockieren von Java) und Ähnliches zählen.

Ein Mail-Bastionsrechner beschränkt sich auf die Überprüfung des Mail-Verkehrs, in unserem Fall auf von außen in das TUNET über das SMTP-Protokoll einlangende Mails. Zu den typischen Aufgaben eines Mail-Bastionsrechners gehören die Verhinderung von Mail-Relaying, Virencans und das Abweisen von Spam-Mail aufgrund von „schwarzen Listen“. An der TU Wien werden wir uns vorerst auf die Verhinderung von Mail-Relaying beschränken. Weitere Funktionalität könnte bei

³ <http://www.zid.tuwien.ac.at/security/policies.html>

⁴ „simple message transfer protocol“, siehe <http://www.sendmail.org/>

⁵ siehe <http://www.sendmail.org/>

⁶ ORBS, or the Open Relay Behaviour-modification System, is a database for tracking SMTP servers that have been confirmed to permit third-party relay. These servers permit spammers to connect to them from anywhere in the world, usually from a modem connection, and then forward the spam to its intended victims. (<http://www.orbs.org/>)

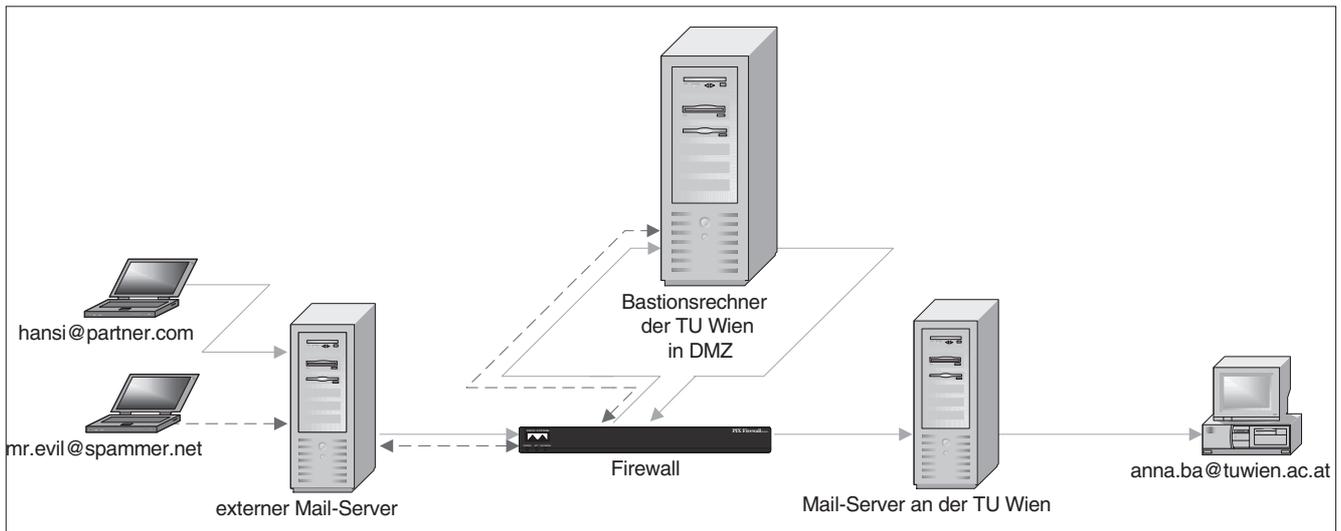


Abbildung 1

Bedarf und nach Klärung der technischen Umsetzbarkeit folgen. Bastionsrechner werden aus Gründen der Ausfallsicherheit und des Lastausgleichs oft in redundanter Konfiguration (d. h. mit mehr als einer Maschine) ausgelegt.

Implementation des Mail-Bastionsrechners an der TU Wien (*tuwok.kom.tuwien.ac.at*)

Die gesamte von außen ins TUNET einlangende Mail mit Ausnahme der generisch adressierten (vorname.nachname+instnummer@tuwien.ac.at) wird über den Mail-Bastionsrechner umgeleitet. Die Umleitung geschieht mittels des Domain Name Service (DNS). (Wenn Sie Interesse an den Details haben, finden Sie diese am Ende des Artikels in den „technischen Hintergründen“.) Am Mail-Bastionsrechner läuft die jeweils aktuelle Version des Mailserverprogramms „**sendmail**“, von dem versucht Mail-Relaying erkannt und verhindert wird. Mail an Adressaten in der TU Wien wird unverändert an die Empfänger weitergeleitet, Mail an Adressaten außerhalb der TU Wien wird abgelehnt.

Zusätzlich zu dieser Maßnahme muss auch der von SMTP verwendete Port 25/tcp am Firewall gesperrt werden, um zu verhindern, dass Spammer unter Umgehung des DNS direkt Mail versenden.

Diese Sperre betrifft auch Benutzer, die von außerhalb der TU Wien (Ausnahme: bei Verwendung des Einwahlservice der TU Wien oder TU Wien-Chello) einen Mailserver an der TU Wien zum Versenden von Mail verwenden wollen. Zum Versenden von Mail müssen sie in Zukunft als „Ausgehenden Mailserver“ („Outgoing Mail Server“) den Mailserver des verwendeten Providers angeben. Wenn die im Mail-Client angegebene Mailadresse nicht geändert wird, kommen weiterhin alle Antworten auf den Mailserver an der TU Wien. Um ganz sicher zu gehen, kann zusätzlich im Mail-Client die gewünschte Mailadresse im Feld „Reply-to address“ angegeben werden.

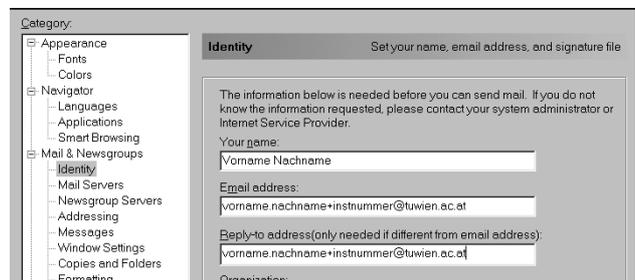


Abbildung 2:
Beispiel: Einstellungen in Netscape Messenger

Die Einschränkung beim Absenden kann auch umgangen werden, indem man sich direkt auf den (Instituts-) Mailserver einloggt (z. B. mit SSH) und einen lokalen Mailclient verwendet.

Weiterhin uneingeschränkt möglich ist das Lesen von Mail von (Instituts-)Mailservern auf der TU Wien. (Die Protokolle POP und IMAP sind von der Sperre nicht betroffen.)

Wie erfolgt die Umstellung ?

Wir planen, die Umstellung schrittweise (Subnetz für Subnetz) aber zügig bis zum Jahresende durchzuführen. Die für die IT-Infrastruktur verantwortlichen Ansprechpartner des ZID an den Instituten werden in diesen Wochen von uns mit der Bitte kontaktiert, die Namen der Instituts-Mailserver bekanntzugeben. Nochmals sei darauf hingewiesen, dass Rechner, die nur instituts- oder universitätsweit agieren, oder solche, die Mail nur versenden, nicht aber empfangen sollen (z. B. um Ergebnisse von Berechnungen zu verschicken), nicht auf diese Liste gehören.

Für eine reibungslose Umstellung wäre uns sehr geholfen, wenn die Institute möglichst früh eine Liste der benötigten Rechner erstellen könnten. Wichtig ist dabei auch, alle Aliasnamen für den Mailserver anzugeben,

unter denen Mail empfangen wird (z. B. Rechner *server.e999.tuwien.ac.at* heißt auch *www.e999.tuwien.ac.at*). Zur Hilfestellung werden wir eine Liste mit den derzeit in der TUNET-Datenbank eingetragenen Mailservern des Instituts und eine Kurzfassung dieses Artikels zur Verfügung stellen. Nachdem diese Änderungen von den Mitarbeitern des ZID in die TUNET-Datenbank eingetragen sein werden, tritt die Umleitung über den Bastionsrechner in Kraft. Institute, die bereits in die Verwendung der TUNET-Datenbank eingeschult worden sind, können durch Eintragung des neuen Attributs „BIND/BASTION“ die nötige Adaption selbst vornehmen. Für alle offenen Fragen stehen unsere Mitarbeiter natürlich gerne bereit (Kontakte siehe unten).

Mailserver im TUNET, die nicht in der Domäne *tuwien.ac.at* liegen

Der ZID der TU Wien als Betreiber des TUNET ist verpflichtet, das Domain Name Service für die Domäne *tuwien.ac.at* zu unterhalten. Wenn berechtigtes Allgemeininteresse besteht (vor allem für interuniversitäre Belange), kann in Abkommen Organisationen gestattet werden, Services auf Rechnern zu betreiben, die zusätzlich zum Domänennamen *tuwien.ac.at* auch andere Domänennamen führen (z. B. für den Lehrzielkatalog der Server *nexus.lzk.tuwien.ac.at* und *www.lzk.ac.at*). Die verantwortlichen Organisationen sind verpflichtet, für die von ihnen unterhaltenen Domänen das Domain Name Service (DNS) selbst zu betreiben. Aufgrund dieser Tatsache sind solche Server von der Verwendung des Mail-Bastionsrechners ausgeschlossen. Für allfällige Fragen stehen wir dabei natürlich gerne mit Rat und Tat bereit.

Ansprechpartner

Fragen zum Mail-Bastionsrechner:

Elisabeth Donnaberger

Kl. 42042 donnaberger@zid.tuwien.ac.at

Johann Haider

Kl. 42043 jhaider@zid.tuwien.ac.at

Fragen zur TUNET-Datenbank:

hostmaster@noc.tuwien.ac.at

Technischer Hintergrund

Mail-Relaying (Routing)

Zum Verständnis der Spam-Problematik betrachten wir die Stationen einer Mail zwischen Absender und Empfängerin an einem Beispiel (siehe Abbildung 3). Hans (hansi@partner.com) möchte eine Mail an Anna (anna.ba@tuwien.ac.at) schicken. Er editiert den Text in seinem Mail-Programm (Mail user agent = **MUA**, z. B. Eudora) und drückt den Send-Button. Sein MUA kontaktiert den lokalen SMTP-Server (Mail transfer agent = **MTA**, z. B. sendmail, MS Exchange) – in unserem Fall einen Abteilungs-Mailserver – und überträgt die Mail über das SMTP-Protokoll auf diesen. Der Abteilungs-Mailserver muss jetzt entscheiden, wohin er die Mail weiterschicken soll. Die Auswahl des nächsten MTAs erfolgt über das „Domain Name Service“ (DNS) und konkret über ein spezielles Attribut desselbigen, den so genannten **Mail eXchanger (MX) Record**⁷.

Es können auch mehrere MX-Records für dasselbe Ziel eingetragen werden, um alternative, redundante Routen zum Ziel zu definieren. In der Regel wird die Mail direkt an den „Eingehenden Mailserver“ („Incoming Mail Server“) von Anna geschickt und dort in ihrer Mailbox abgelegt. Die Mail kann aber, wie in unserem Beispiel, zuerst an dem zentralen Mailrouter ankommen, wo die Adresse umgeschrieben wird und die Mail an einen Institutsmailserver weiter geschickt wird. Jeder der MTAs in der Kette bis auf den letzten agiert als **Mail-Relay**. Annas MUA (z. B. MS Outlook) kontaktiert nun ihren „Incoming Mailserver“ über eines der gängigen Protokolle (POP, IMAP) und zeigt Hansis Mail an.

So weit, so gut. MTAs werden in der Regel von Organisationen betrieben (z. B. TU Wien). Ihre Aufgabe aus der Sicht der Organisation besteht neben der internen Kommunikation darin, Mail von Absendern in der Organisation an Externe und Mail von externen Absendern an Angehörige der Organisation zuzustellen. Nicht erwünscht ist das Weiterleiten von Mail von Externen an Externe (siehe Abbildung 4). Ganz offensichtlich hat der Serverbetreiber davon keinen Nutzen, obwohl seine Ressourcen verwendet werden. MTAs, die von einem externen Absender zu einem externen Empfänger weiterleiten, nennen wir **offene Mail-Relays**.

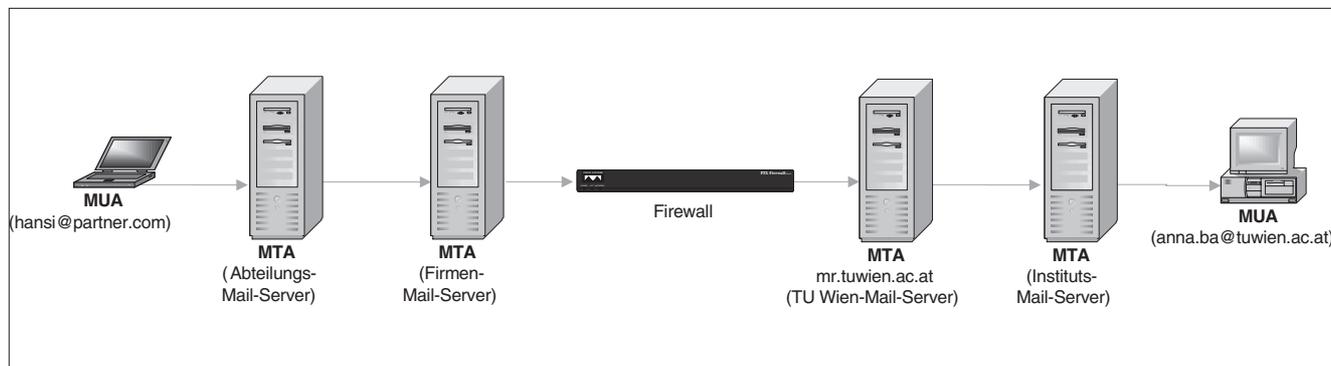


Abbildung 3: Good Relay

⁷ siehe RFC 974 (<http://info.internet.isi.edu:80/in-notes/rfc/files/rfc974.txt>)

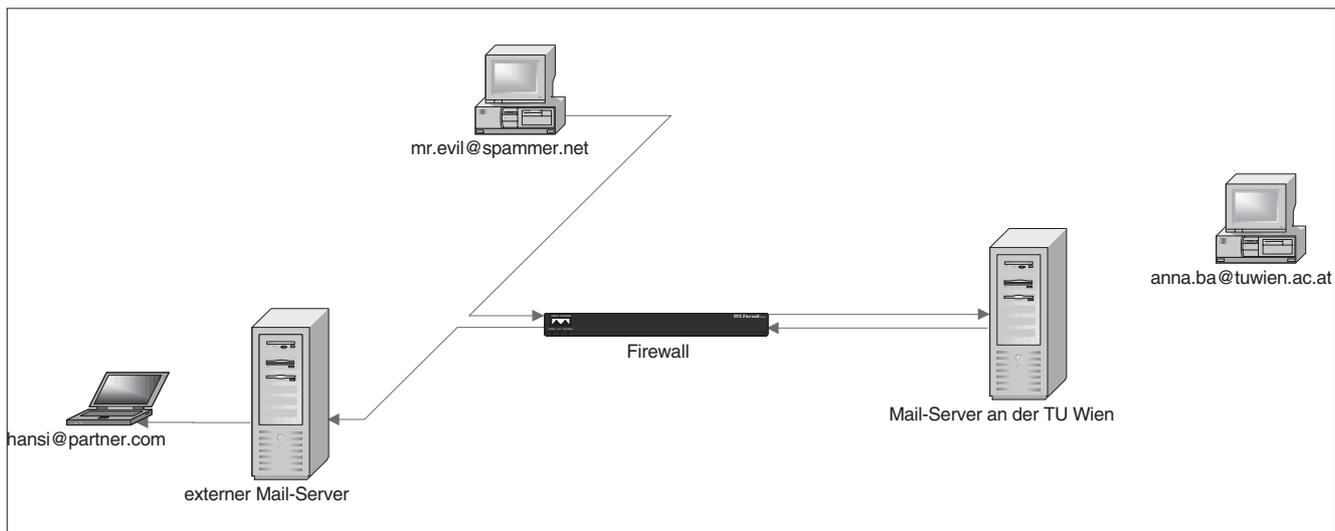


Abbildung 4: Bad Relay

Offene Mail-Relays wurden in den letzten Jahren zunehmend für das Versenden von Spam-Mail missbraucht und das Belassen eines solchen Zustandes durch die verantwortlichen Administratoren betrachten die Empfänger von Spam-Mail als Fehlverhalten. Außerdem können, wie bereits erwähnt, Mailserver und Netz durch offene Mail-Relays schwer belastet werden. Prinzipiell kann jeder gebräuchliche SMTP-Server so konfiguriert werden, dass eine Verwendung durch Unbefugte unterbunden ist. Der Aufwand dafür ist jedoch ziemlich hoch, da es sich um hoch komplexe Programme handelt und Spammer immer wieder neue Schwächen entdecken. (Als Beispiel sei der schnelle Versionswechsel bei sendmail genannt.)

Spam-Mail

Was kann man gegen Spam-Mail unternehmen ?

Wie wir wissen, zeitigt weder die Aufforderung zur Unterlassung noch die Androhung von Rechtsmitteln das erwünschte Ergebnis. Ironischerweise sind die Absender oft gar nicht über Mail erreichbar. Erfolgsversprechender sind einige technische Ansätze, die darauf zielen, entweder das **Versenden** oder die **Annahme** beziehungsweise die Zustellung von Spam-Mail zu verhindern. Das Verhindern des Versendens ist das bessere Konzept, da der Verkehr minimiert wird. Zum Versenden werden von Spammern meistens „fremde“ Server mit offenen Mail Relays verwendet. Um das zu verhindern benötigt jeder Server die aktuelle Version der Mailserversoftware, die darüber hinaus richtig konfiguriert sein muss. Als Alternative bietet sich ein Mail-Bastionsrechner an, der alle Mailserver einer Organisation an zentraler Stelle schützt.

Der Empfang von Spam-Mail kann durch Überprüfung der Absender anhand „schwarzer Listen“ verhindert werden. (Die ORBS-Liste führt momentan über 150 000 Mailserver mit offenem Mail-Relay.) Mail von Absen-

dern (Mailservern) auf der Liste wird nicht zugestellt. Natürlich sind nicht nur die Spammer, sondern alle Personen, die diesen Mailserver verwenden, von der Maßnahme betroffen. Eine weitere Methode ist das automatische Kopieren der eingehenden Spam-Mail in einen dafür vorgesehenen Mail-Folder mittels eines Filter-Programms (z. B. *procmil*). Damit erspart man sich zumindest das Lesen der Spam-Mail.

Mail-Bastionsrechner ↔ Domain Name Service (DNS) an der TU Wien

Das Domain Name Service DNS ist ein Dienst, der Rechnernamen bzw. Internet-Adressen im Klartext (z. B. *www.tuwien.ac.at*) und IP-Adressen (z. B. 128.130.2.9) einander zuordnet. Für jedes Netzwerk im Internet muss ein DNS-Server diese Informationen verwalten. Bevor eine beliebige Verbindung zu einem Server im Internet aufgebaut wird, kontaktiert das Client-Programm einen Domain Name Server. Dieser meldet die entsprechende numerische Adresse zurück, worauf der Client die Verbindung zur IP-Adresse aufbauen kann.

Im Zuge der Implementierung des Firewallkonzepts ist es auch zu Veränderungen im Domain Name Service (DNS) der TU Wien gekommen. Bis vor kurzem (01. 10. 2000) wurden alle Anfragen, gleichgültig, ob aus dem TUNET oder von einem externen Host, von den beiden Nameservern (*tunamea.tuwien.ac.at* und *tunameb.tuwien.ac.at*) bearbeitet, deren Datenbestand aus den Einträgen in der TUNET-Datenbank generiert wird. Eine einheitliche Sicht ist die einfachste, in vielen Belangen aber nicht optimale Lösung. So gibt es viele Rechner, die von außen nicht zugänglich sein und damit auch nicht bekanntgegeben werden müssen (mein Windows-PC etwa). Rechner können in der externen Sicht andere Attribute (z. B. MX-Records) haben als in der internen. Und

schließlich kann ein Computer in der externen Sicht eine andere IP-Adresse haben als in der internen (NAT, IP-Masquerading), sei es aus Sicherheitsgründen, sei es um teure offizielle IP-Adressen zu sparen. Die Darstellung unterschiedlicher Sichtweisen erreicht man am besten durch die Trennung in Nameserver für externe Anfragen (*tunamec.tuwien.ac.at* und *tunamed.tuwien.ac.at*) und solche für interne (*tunamea.tuwien.ac.at* und *tunameb.tuwien.ac.at*). Externe Anfragen an die internen Nameserver werden untersagt.

Auch bei der Implementierung des Mail-Bastionsrechners spielt das Domain Name Service eine bedeutende Rolle. Es kommt dabei ein ähnlicher Mechanismus zum Einsatz, wie er bereits für die Zustellung von generischen Mail-Adressen (vorname.nachname+instnummer@tuwien.ac.at) verwendet wird. Mail mit generischer Adressierung wird zuerst an den zentralen Mailrouter *mr.tuwien.ac.at* umgeleitet. Dort wird die Zieladresse anhand der Daten aus den White Pages von der ursprünglichen (allgemeinen oder generischen) in die RFC 822 Mail-Adresse umgeschrieben. Dann wird die Mail an den in der RFC 822 Mail-Adresse angegebenen (Instituts-)Mailserver weitergeleitet.

Eine derartige Umleitung wird in Zukunft auch für den restlichen Mailverkehr vorgenommen. Sie erfolgt über auf den Mail-Bastionsrechner lautende MX-Records.

Es muss für jeden Mailserver (eigentlich für jeden Mailnamen, unter dem der Mailserver Mail empfangen soll) das Attribut „BIND/BASTION“ in die TUNET-Datenbank eingetragen werden. Damit wird eine alternative Route für die Mailzustellung definiert. Der Wert für den MX-Record wird so gewählt, dass zuerst die Route über den Mail-Bastionsrechner ausprobiert wird (höhere Priorität). Diese Methode gewährleistet die Zustellung unabhängig von der Verfügbarkeit des Mail-Bastionsrechners. Diese MX-Records werden nur auf den neu geschaffenen externen Nameservern (*tunamec.tuwien.ac.at* und *tunamed.tuwien.ac.at*) eingetragen, das heißt nur von außen einlangende Mail wird über den Mail-Bastionsrechner geleitet.

Literatur

E-mail Explained

<http://www.sendmail.org/email-explained.html>

Martin Rathmayer: Mißbrauch von Mail-Servern an der TU Wien, Pipeline 24, Februar 1998

<http://www.tuwien.ac.at/pipeline/p24/mailmiss.html>

Elisabeth Donnaberger, Johann Kainrath: Firewall und Internet Security an der TU Wien, ZIDline 1, Juni 1999, <http://www.zid.tuwien.ac.at/zidline/zl01/firewall.html>

Server-Zertifikate des Zentralen Informatikdienstes

TU Testzertifizierungsstelle:

<http://www.zid.tuwien.ac.at/security/testca/>

Fingerprints der Test-CAs und der von ihnen ausgegebenen Serverzertifikate:

Zertifikat der Root-Test-CA (PCA)

gültig von Dec 30 1999 bis Dec 26 2014

0D:D9:02:9C:24:61:85:9E:72:59:93:28:68:3D:B3:7C

Zertifikat der Server-Test-CA (SCA)

gültig von Dec 30 1999 bis Dec 27 2009

03:2F:CB:C6:B6:5B:FC:00:C0:56:41:DF:CD:E9:AF:98

Zertifikat der User-Test-CA (UCA)

gültig von Dec 30 1999 bis Dec 27 2009

3C:B3:AC:1F:83:D0:C9:1E:3E:11:31:53:A0:F3:C9:88

Server-Zertifikat von verman.zserv.tuwien.ac.at

gültig von Nov 19 2000 bis Nov 19 2001

D8:A1:57:94:1E:D6:E3:EB:7D:1B:C7:9F:6B:8C:3F:1E

Server-Zertifikat von stud3.tuwien.ac.at

gültig von Nov 20 2000 bis Nov 20 2001

04:CE:1E:67:57:EB:80:A0:C1:EB:0D:11:05:12:52:99

Server-Zertifikat von stud4.tuwien.ac.at

gültig von Nov 20 2000 bis Nov 20 2001

DB:47:20:4A:A7:90:DE:5D:D5:2B:6C:BD:CF:02:D2:21

Fingerprints der „self signed“ Serverzertifikate:

Server-Zertifikat von

info.tuwien.ac.at (Informationsserver für die TU Wien)
gültig bis Mar 27 2001

AC:3A:17:EC:76:F8:E6:3C:21:89:D6:3D:54:91:19:80

Server-Zertifikat von

swd.tuwien.ac.at (Campussoftware Verteilung)
gültig bis May 25 2001

A0:DB:78:1A:02:19:DD:99:A5:19:51:B9:86:32:35:87

Server-Zertifikat von

iu.zid.tuwien.ac.at (Campussoftware Verwaltung)
gültig bis Mar 1 2002

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



Entwicklung der Daten- und Telekommunikationsinfrastruktur zur Institutsversorgung an der TU Wien

Wolfgang Meyer

Die Daten- und Telekommunikationsverkabelung stellt einen wichtigen Teil der Gebäudeinfrastruktur der Technischen Universität Wien dar. Es werden die aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der Verkabelungstechnik und der darauf aufbauenden Netzwerktechnologien für die Institutsversorgung dargestellt und die sich daraus ergebenden Anforderungen und Möglichkeiten aufgezeigt.

Historische Entwicklung

Basierend auf dem Beschluss des Akademischen Senats vom Jänner 1985 über die Errichtung von TUNET zur flächendeckenden Versorgung der TU Wien mit Datenkommunikation wurde begonnen, den Instituten EDV-Dienstleistung auf Basis von Terminalzugängen zu zentralen Rechnersystemen zur Verfügung zu stellen. Ab 1989 wurde schrittweise Local Area Network Technologie auf Basis von Ethernet zur flächendeckenden Versorgung der Institute mit Datenkommunikationsanschlüssen eingesetzt.

Thinwire – Thickwire

Die für die Institutsversorgung meist zum Einsatz gelangende Netzwerktechnologie – 10Base2-Ethernet auf Thinwire Kabeln – erforderte die Verlegung von Koaxialkabeln mit ca. 6 mm Durchmesser – Thinwire – in Form eines maximal 185 m langen Segments. Diese Segmente wurden dem damaligen Stand der Technik entsprechend durch aktive Komponenten – Repeater – verbunden. Repeater verbinden diese Segmente elektrisch und sorgen für eine Signalregeneration. Diese Repeater von der Größe eines kleineren PC-Gehäuses können relativ leicht in vorhandenen Installationsschächten oder ähnlichen Stellen untergebracht werden, siehe Abbildung 1.

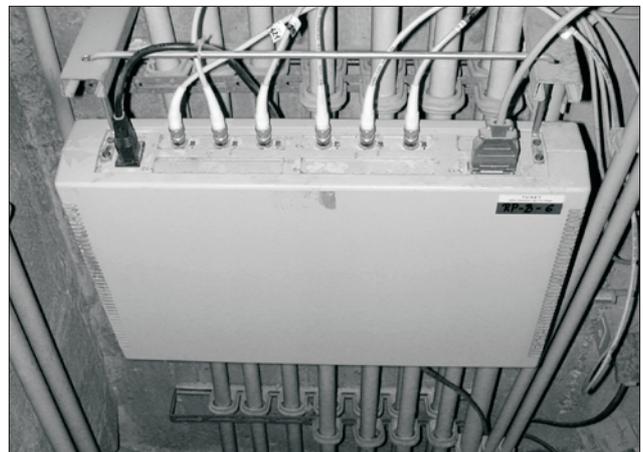


Abbildung 1: Thinwire-Repeater in einem Installationsschacht montiert.

Die weitere Verbindung innerhalb der Gebäude und zum Teil auch Gebäudeverbindungen wurden mit 10Base5-Thickwire („dickes gelbes Kabel“) mit maximal 500 m Segmentlänge realisiert. Damit konnten, dem damaligen Stand der Technik entsprechend, mit geringem Verkabelungsaufwand weite Bereiche relativ schnell mit Datenkommunikationsanschlüssen versorgt werden. Diese Technologie bietet mehrere Vorteile:

- Durch die Bustechnologie ist die Verlegung nur eines Kabels von einem Anschlusspunkt zum nächsten erforderlich.
- In Kombination mit dem relativ dünnen Kabel wird die Installation sehr vereinfacht und es können in vielen Fällen vorhandene Tragsysteme, Rohre und Durchbrüche verwendet werden.
- Dort wo die Neuverlegung eines Kabelkanals unerlässlich ist, kann ein sehr kleiner, optisch unauffälliger Kanalquerschnitt eingesetzt werden, wodurch die Installation auch in ansprechend gestalteten, historisch wertvollen Räumen sehr erleichtert wird.
- Das Steckersystem ist leicht und schnell vor Ort konfektionierbar.
- Durch die Bustopologie ist es mittels Erweiterung der Anschlussgarnitur leicht möglich, ohne weitere Zusatzgeräte an eine Anschlussdose mehrere Geräte anzuschließen.

Für die Anforderungen der frühen 90er Jahre war die Bandbreite von 10 MBit/s für alle an einem Segment angeschlossenen Geräte gemeinsam bei weitem ausreichend.

Besonders aus heutiger Sicht sind mit dieser Form der Verkabelung aber auch massive Nachteile verbunden:

- Durch die Bustopologie führt ein Defekt an einer einzigen Steckverbindung zum Ausfall des gesamten Segments, wodurch alle an diesem Segment angeschlossenen Geräte betroffen sind. Diese Tatsache erschwert auch die Fehleranalyse.
- Die Steckverbindungen unterliegen einer signifikanten Alterung. Mit zunehmendem Alter der Verkabelung steigt die Fehleranfälligkeit stark an.
- Durch den gemeinsamen Zugriff auf ein Kabel für mehrere angeschlossene Endsysteme besteht prinzipiell die Möglichkeit des Mithörens.

Die für alle Systeme gemeinsam zur Verfügung stehende Netzwerkbandbreite von 10 MBit/s ist für heutige Anforderungen nicht mehr ausreichend. 10 MBit/s entspricht bei schnellstmöglicher Datenübertragung zwischen zwei Systemen z. B. mit FTP einem Durchsatz von 700-900 KByte/s. Jedes heute gängige Computersystem ist in der Lage, die zur Verfügung stehende Bandbreite komplett zu nutzen, wodurch im Falle der Überlastung die Geschwindigkeit der Übertragung für alle angeschlossenen System drastisch beeinträchtigt wird.

Verbesserung durch Lasttrennung mit Bridges

Eine Bridge ist eine aktive Netzwerkkomponente, die in der Lage ist, Tabellen von Ethernetadressen – auch MAC-Adressen genannt – zu verwalten. Diese Ethernetadressen, 48 Bit lang, sind weltweit eindeutig und einem Netzwerkinterface in einem Computersystem, z. B. einer Netzkarte, zugeordnet. Auf Basis dieser Adressen wird die Kommunikation mit Ethernetpaketen – Frames – in einem LAN – Local Area Network – abgewickelt. Eine Bridge verfügt typischerweise über zwei Anschlüsse für Ethernetsegmente. Die Bridge lernt durch Beobachtung des Netzwerkverkehrs, welche Ethernetadressen welchem Segment zuzuordnen sind, und verwaltet entsprechende Tabellen. Dadurch ist eine Bridge in der Lage zu filtern und Verkehr vom einen in das andere Segment nur dann weiterzuleiten, wenn die Zieladresse im anderen Segment zu finden ist, siehe Abbildung 2.

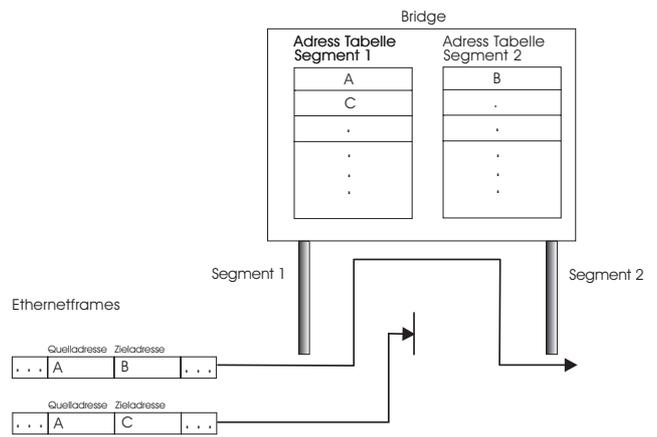


Abbildung 2: Funktionsweise einer Ethernet-Bridge

Diese Eigenschaft ermöglicht das Auftrennen von Segmenten und das Abschotten von Bereichen, die lokal sehr viel Netzwerkverkehr produzieren.

Repeater und Bridges zur Institutsversorgung sind noch in manchen Gebäudeteilen – besonders an den Standorten Hauptgebäude, Getreidemarkt sowie an kleineren Standorten wie Argentinierstraße, Karlsasse, Theresianumgasse und Gußhausstraße 28 – in Betrieb.

Verkabelung nach EN50173

Ab 1994 wurden größere Bereiche der Institutsversorgung nur mehr entsprechend dem damaligen Normentwurf und der späteren Norm EN50173 (Informationstechnik anwendungsneutrale Verkabelungssysteme) auf Basis von Kupferkabeln der Kategorie 5 neu errichtet. Dadurch war in der Verkabelung eine völlige Neuorientierung erforderlich. Diese Norm gliedert die Verkabelung hierarchisch in Teilbereiche:

- Primäre Verkabelung: Verbindungen zwischen den Gebäudeverteilern bzw. Standortverteilern
- Sekundäre Verkabelung: Verbindungen der Gebäudeverteilern mit den Etagenverteilern
- Tertiäre Verkabelung: Verbindungen von den Etagenverteilern zu den informationstechnischen Anschlüssen

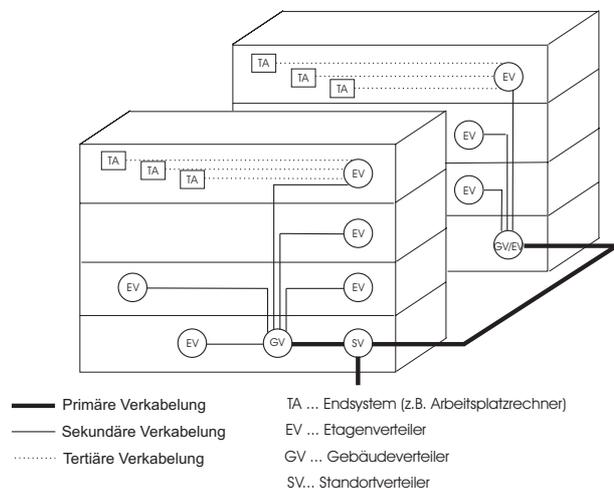


Abbildung 3: Prinzip der Verkabelung nach EN50173

Während für die Primär- und die Sekundärverkabelung wegen der Anforderung, größere Distanzen mit entsprechenden Bandbreiten zu überwinden, der Einsatz von Lichtwellenleitern zwingend ist, wurden für die Tertiärverkabelung die Einsatzmöglichkeiten von Lichtwellenleitern und Kupferkabeln der Kategorie 5 miteinander verglichen. Wegen des günstigeren Preises der aktiven Komponenten und der Interfacekarten auf der Seite der Endsysteme wurden bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt an der TU Wien die Weichen in Richtung flächendeckende Versorgung mit strukturierter Verkabelung auf Basis von Kupferkabeln der Kategorie 5 gestellt. Die zum Einsatz gelangenden Kabel der Kategorie 5 bestehen aus 4 Paaren, wobei jedes Paar verdreht („twisted pair“) ist, um die Übertragungseigenschaften zu verbessern. Der an der TU Wien ausschließlich verlegte Typ, ein so genanntes Shielded-Shielded-Twisted-Pair-Kabel – SSTP – ist etwas aufwendiger aufgebaut. Jedes Paar wird von einer Schirmung geschützt und alle Paare werden gemeinsam noch einmal von einem Schirm umschlossen, siehe Abbildung 4.



Abbildung 4: Aufbau eines Shielded-Shielded-Twisted-Pair-Kabels.

Dieser Kabelaufbau gewährleistet im Gegensatz zu den vor allem im angloamerikanischen Raum verbreiteten Unshielded-Twisted-Pair-Kabeln eine besonders störungsunempfindliche Signalübertragung.

Die an der TU Wien eingesetzten Kabel sind besonders hochwertig und übertreffen die geforderten Werte im Bereich der Übertragungsparameter bei weitem. Alle an der TU Wien verlegten Twisted-Pair-Kabel sind im Gegensatz zur Kategorie 5 Norm mit 100 MHz mindestens für 300 MHz geeignet, um zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden.

Strukturierte Verkabelung

Eine der Norm EN50173 entsprechende Tertiärverkabelung erfordert die Verlegung eines Kabels von einem Etagenverteiler zu jedem Anschlusspunkt. Damit ergeben sich gegenüber der oben beschriebenen Thinwire-Verkabelung gravierende Änderungen. Da zu jedem Anschlusspunkt ein eigenes Kabel verlegt werden muss, sind entsprechend umfangreiche Tragsysteme, Kabeltassen und Kabelkanäle erforderlich, die mit entsprechendem baulichem Aufwand erst neu errichtet werden müssen. In den sternförmigen Endpunkten, den Etagenverteilern, ist

genügend Platz zur Aufnahme von 19 Zoll Schränken notwendig, um einerseits die hohe Anzahl von Twisted-Pair-Kabeln aufführen zu können und andererseits die Unterbringung der aktiven Netzwerkkomponenten zu ermöglichen. Diese Etagenverteiler mit einem typischen Flächenbedarf von 4-6 m² müssen möglichst im Zentrum des zu versorgenden Bereichs platziert werden, da die maximale Länge eines Kabels von der Norm mit 90 m fix vorgegeben ist und unter keinen Umständen überschritten werden darf. Da an der TU Wien Nutzflächen eine kostbare Ressource sind, ist es meist nicht einfach, in Zusammenarbeit mit den Nutzern in den betroffenen Bereichen geeignete Standorte für diese Etagenverteiler zu finden, die – auch um Wartungsarbeiten zu erleichtern – direkt von einem Gang aus zugänglich sein müssen. In vielen Fällen müssen diese Etagenverteiler erst durch Abmauern von Gangnischen oder Nutzung von größeren Installationsschächten oder Wandverkleidungsnischen gewonnen werden, wobei vor allem in den ersten Jahren des Ausbaus der strukturierten Verkabelung aus Raumnot oft mehr improvisierte als wirklich gut geeignete Lösungen entstanden sind.

Trotz der aufwendigen und manchmal nicht unproblematischen Installation weist diese sternförmige Verkabelung aber prinzipbedingt einige wichtige Vorteile auf:

- Da jeder Anschluss über ein eigenes Kabel verfügt, wirken sich Störungen auf einem Anschluss nicht unmittelbar auf einen benachbarten Anschluss aus.
- Je nach eingesetzter aktiver Netzwerkkomponente ist es möglich, jedem Anschluss eine von anderen Anschlüssen unabhängige Bandbreite zur Verfügung zu stellen.

Damit ist diese sternförmige strukturierte Verkabelung wesentlich stabiler im Betrieb und zukunftsicherer in Bezug auf zukünftige Entwicklungen.

Der Nachteil, der sich aus der aufwendigen Installation ergebende höhere Preis der Errichtung einer strukturierten Verkabelung, wird aber durch die Vorteile in Bezug auf Leistungsfähigkeit, Betriebsstabilität und Zukunftsicherheit mehr als aufgewogen.

Dosen, Stecker und Patchkabel

Aus Kostengründen werden ausschließlich Doppeldosen mit zwei RJ-45 Buchsen installiert. An jede Dose können daher mittels Patchkabel zwei Endsysteme direkt angeschlossen werden. Die Qualität dieser Patchkabel ist ausschlaggebend für die Qualität der Übertragung, die auf der gesamten Übertragungsstrecke („Link“) vom Endsystem bis zur aktiven Netzwerkkomponente erreicht werden kann.

Der bei Patchkabeln zum Einsatz gelangende Kabeltyp ist einfacher, mit geringerem Durchmesser aufgebaut, für die Montage von RJ-45 Steckern geeignet, und ist damit durch das biegsamere dünnere Kabel für den Anschluss von Endgeräten leichter handhabbar, siehe Abbildung 5 rechts. Flachbandkabel, siehe Abbildung 5 links, eventuell ebenfalls mit passendem RJ-45 Stecker konfektioniert, wie sie teilweise für den Anschluss von Telefonen oder ISDN Endgeräten verwendet werden, sind definitiv für die Anforderungen der Datenkommunikation nicht geeignet und dürfen keinesfalls verwendet werden.



Abbildung 5: Links, Anschlussdose für Telekommunikationsendgeräte, Telefone geeignet. Rechts, Twisted-Pair-Anschlussdose für Datenkommunikation.

Als Übertragungstechnik wird auf diesen Twisted-Pair-Kabeln zum Anschluss von Endsystemen im Bereich der TU Wien ausschließlich Ethernet mit 10 MBit/s 10Base-T-Ethernet oder 100 MBit/s 100Base-TX-Ethernet eingesetzt. Diese beiden Übertragungsverfahren benötigen nur zwei der vier in einem Kategorie 5 Kabel vorhandenen Adernpaare. Die besonders in der Anfangszeit der Errichtung strukturierter Verkabelung hohen Kosten und die Tatsache, dass bis etwa 1998 keine Übertragungstechnologie für den Einsatz im TUNET relevant war, die alle vier Paare für die Übertragung gleichzeitig benötigt hätte, führte zu einer Installationsform, die nur ein Kabel pro Doppeldose erforderte und als „halb aufgelegt“ bezeichnet wird. Hierbei werden zwei Paare des vierpaarigen Kategorie 5 Kabels auf dem linken Anschluss und zwei Paar auf dem rechten Anschluss aufgeschaltet. Seit 1998 werden keine halb aufgelegten Anschlüsse mehr errichtet, sondern es werden an jede Doppeldose grundsätzlich zwei Kabel herangeführt und alle vier Paare pro Anschluss beschaltet („voll aufgelegt“). Dies wird in Zukunft auch den Einsatz von Gigabit Ethernet über Kategorie 5 Kabel ermöglichen, wobei alle vier Adernpaare zur Übertragung gleichzeitig genutzt werden müssen.

Dosenbeschriftung an der TU Wien

Um die Anschlüsse auf den Twisted-Pair-Anschlussdosen eindeutig zu identifizieren, wird auf jeder Dose eine Beschriftung angebracht.

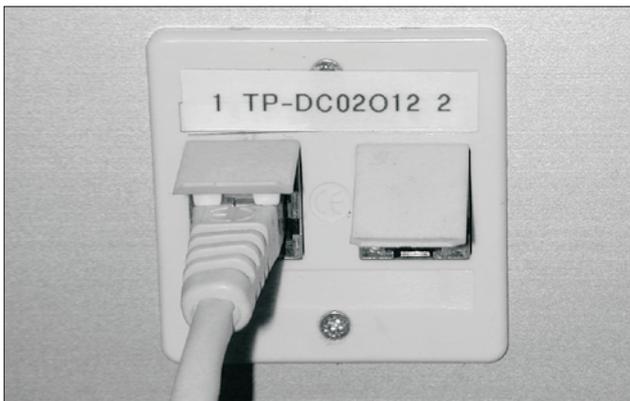


Abbildung 6: Twisted-Pair-Anschlussdose, voll aufgelegt

TP: Bezeichnung eines Twisted-Pair-Kabels nach TUNET Konvention
 DC02012: Raumcode der TU Wien in diesem Beispiel
 DC: Freihaus roter Bereich
 02: 2. Stock
 O12: Raumbezeichnung
 fortlaufende Anschlussnummer innerhalb eines Raumes
 1: linker Anschluss
 2: rechter Anschluss

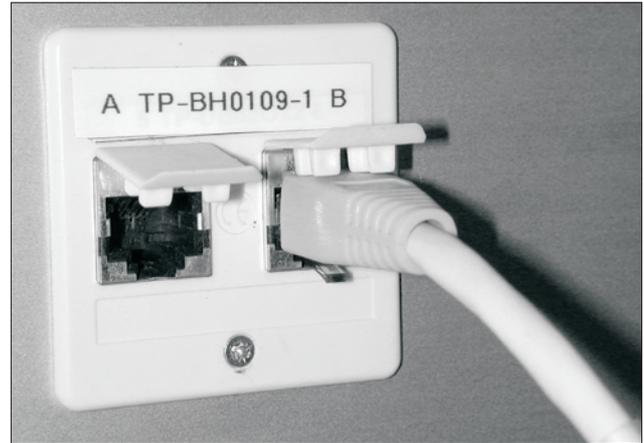


Abbildung 7: Halb aufgelegte Anschlussdose

TP-BH0109: Twisted-Pair-Kabel und Raumcode wie oben
 -1: fortlaufende Dosennummer innerhalb eines Raumes
 A: linker Anschluss
 B: rechter Anschluss

Aufgrund dieser Bezeichnung kann daher die Art der Beschaltung abgeleitet werden.

Telefonieverkabelung

Anschlussdosen, die ausschließlich für Telekommunikation verwendet werden können, siehe Abbildung 5 links, sind mit „TK-“, Raumcode und fortlaufender Nummer wie oben bezeichnet. Da eine Telekommunikationsanschlussdose üblicherweise nur von einem Adernpaar versorgt wird, ist nur der linke der beiden Anschlüsse aktiv und kann zum Anschluss eines Endgerätes, in der Regel eines Telefons, verwendet werden.

In allen Bereichen, wo seit 1998 in größerem Umfang strukturierte Verkabelung neu errichtet wurde, wird diese Verkabelung auch für die Telefonie benutzt. Es ist auf den 4-paarigen Twisted-Pair-Kabeln technisch leicht möglich, sowohl 2-Draht Telefoniedienste als auch 2-Draht ISDN Dienste oder einen 4-Draht ISDN S0-Bus direkt an einen Arbeitsplatz heranzuführen.

An den Twisted-Pair-Anschlüssen, die für Telefonie genutzt werden sollen, werden kleine Einsätze montiert, die den kleineren RJ11-Steckern, die für den Anschluss von Telefonen Verwendung finden, angepasst sind. Dadurch soll, auch um Beschädigungen von Endgeräten zu vermeiden, verhindert werden, dass an Anschlüsse, die für Telefone beschaltet sind, irrtümlich Endgeräte für Datenkommunikation angeschlossen werden.

Durch die Versorgung von einem zentralen Punkt, dem Etagenverteiler aus, ist volle Flexibilität bei Veränderungen von Standorten oder Neuerrichtungen von Telefonanschlüssen gegeben. Dies ist ein besonders in einem dynamischen universitären Umfeld wichtiger Aspekt.

Aktive Komponenten auf strukturierter Verkabelung

Für die Versorgung strukturierter Verkabelung durch aktive Komponenten gibt es grundsätzlich die Möglichkeit, so wie bei Thinwire-Verkabelung Repeater einzusetzen. Diese Art der Versorgung, Repeater mit 10 MBit/s, wurde vor allem in den zu einem frühen Zeitpunkt mit strukturierter Verkabelung ausgestatteten Bereichen aus Kostengründen angewandt. Die prinzipiellen Nachteile der Versorgung mit Repeatern bleiben dabei unverändert. Der gesamte Datenverkehr aller mittels eines Repeaters zu einem Segment zusammengefassten Anschlüsse ist auf allen Anschlüssen sichtbar, damit ist prinzipiell die Möglichkeit des Mithörens gegeben, und die Bandbreite von 10 MBit/s steht nur einmal für alle angeschlossenen Systeme gemeinsam zur Verfügung.

In Fällen, wo die Anzahl der installierten Anschlüsse in einem Raum für die Anzahl der zu betreibenden Endsysteme nicht ausreicht, ist es, nach Prüfung der Gegebenheiten durch den ZID, prinzipiell möglich, Kleinrepeater direkt an den Twisted-Pair-Anschlüssen in den Institutsbereichen zu betreiben. Dadurch kann zwar die Anzahl der zur Verfügung stehenden Anschlüsse erhöht werden, es müssen aber zusätzlich zur Problematik der geeigneten Verlegung eines Patchkabels von jedem Endsystem zu diesem Kleinrepeater alle prinzipiellen Nachteile der Versorgung mit Repeatern in Kauf genommen werden.

Ethernet-Switches

Ab ca. 1997 wurde durch den raschen Fortschritt der Netzwerktechnik eine weitere Type von Netzwerkkomponenten vom Preis-/Leistungsverhältnis her relevant. Ethernet-Switches sind Multiport-Bridges. Sie funktionieren wie eine Bridge, nur verfügt der Switch über typischerweise 12 bis 48 Twisted-Pair-Anschlüsse. Für jeden dieser Anschlüsse verwaltet der Switch, wie eine Bridge, Tabellen mit Ethernet MAC-Adressen und ist daher in der Lage, den Verkehr auf Basis der Ethernet Zieladresse zu klassifizieren und nur auf den Anschluss (das Port) weiterzuleiten, an dem das Empfängersystem des Ethernetpaketes angeschlossen ist. Broadcast-Pakete erfahren eine spezielle Behandlung, da sie entsprechend der Definition an alle Systeme innerhalb eines Segmentes einer Broadcastdomain weitergeleitet werden müssen. Die einzelnen Ports eines Switches sind durch eine sehr schnelle Verbindung (Backplane) miteinander verbunden, sodass ein Switch in der Lage ist, mehrere Verkehrsströme mit der maximalen Geschwindigkeit der einzelnen Ports gleichzeitig weiterleiten zu können. Damit werden die Nachteile von Repeatern, Abhörmöglichkeiten und geteilte Bandbreite für mehrere Anschlüsse, vermieden.

Grundsätzlich stehen Ethernet-Switches mit 10 MBit/s Ports und Ethernet-Switches 10/100 MBit/s Ports zur Verfügung, wobei 10/100 MBit/s Ports beide Geschwindigkeiten unterstützen. In der Standardkonfiguration wird die Auswahl der maximalen Geschwindigkeit zwischen dem angeschlossenen Netzwerkinterface des Endsystems und dem Switchport automatisch ausgehandelt („autosensing“). Dieser Mechanismus funktioniert in den meisten Fällen problemlos, es kann aber in Problemfällen auch eine fixe Einstellung vorgenommen werden.

Bei der Standardkonfiguration „half duplex“ kann der Datenverkehr auf einem Anschluss zu einem Zeitpunkt nur in eine Richtung laufen, vom Switch zum Endsystem oder umgekehrt. Diese Einstellung ist für typische Arbeitsplatzrechner sinnvoll. Für Serversysteme mit massivem Datentransfer in beide Richtungen kann die Konfiguration auf „full duplex“ geändert werden, wodurch der Datentransfer gleichzeitig in beide Richtungen ermöglicht wird.

Da der Einsatz von Switches ein sehr effizientes Mittel zu Leistungssteigerung in lokalen Netzen ist, werden in mit TUNET neu zu versorgenden Bereichen seit 1998 fast ausschließlich Switches installiert, und wo möglich vorhandene Repeater durch Switches ersetzt.

Virtuelle LANs

Eine weitere Technologie, die eine wesentlich flexiblere Gestaltung des Netzes ermöglicht, ist der Einsatz von virtuellen LANs (VLANs), Virtual Local Area Networks.

Ein Ethernetswitch ist in der Lage, jedes Port einem virtuellen LAN auf Basis einer dreistelligen Nummer (VLAN-ID) zuzuordnen. Damit wird die Verbreitung des Datenverkehrs weiter eingeschränkt, da der Datenverkehr innerhalb eines Switches prinzipiell auf ein VLAN beschränkt bleibt. Auch Broadcasts werden nur innerhalb eines VLANs verbreitet. Diese Trennung in VLANs ermöglicht, durch die Zuordnung von unterschiedlichen organisatorischen Einheiten (z. B. Instituten) zu unterschiedlichen VLANs, mit einem Switch mehrere räumlich benachbarte Bereiche logisch so zu trennen, dass der Netzwerkverkehr des einen Bereiches oder VLANs für den anderen Bereich, das andere VLAN, vollständig unsichtbar bleibt, siehe Abbildung 8.

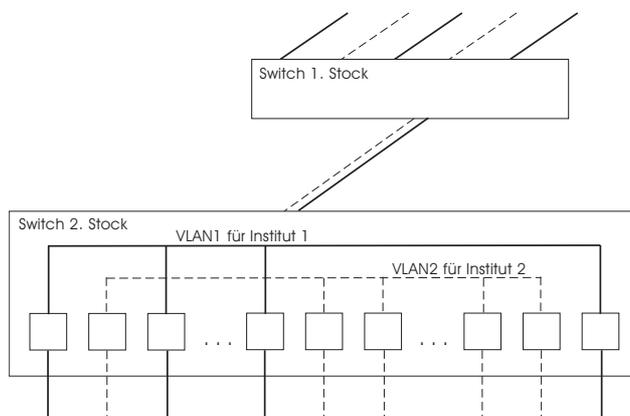


Abbildung 8: Switch mit 2 VLANs für 2 Institute

Es besteht ohne weitere netzwerktechnische Maßnahmen wie Routing – Weiterleitung von Datenpaketen auf Basis von IP-Adressen – keine Möglichkeit der Kommunikation zwischen unterschiedlichen VLANs, sodass jede Form des Mithörens des Datenverkehrs eines anderen VLANs ausgeschlossen werden kann, auch wenn die Versorgung physisch über den gleichen Switch läuft. Der Einsatz von VLANs unterstützt daher auch den Einsatz von Firewalls, da bei passender Zuordnung von VLANs zu den zwei Interfaces einer Firewall, von dieser Firewall die vollständige Kontrolle über den Datenverkehr zwischen diesen VLANs ausgeübt werden kann. Diese angeführten Möglichkeiten der Beschränkung und Kontrolle des Datenverkehrs stellen eine weitere signifikante Verbesserung der Sicherheit der Datenübertragung in „geswitchten“ Netzen dar.

Switche sind auch in der Lage, den Verkehr mehrerer VLANs über eine physische Verbindung auf einen weiteren Switch weiterzuleiten und dort den entsprechenden VLANs wieder richtig zuzuordnen, siehe Abbildung 8. Damit ist die Nutzung von VLANs nicht auf einen Etagenverteiler beschränkt sondern kann – entsprechende strukturierte Verkabelung und geeignete aktive Netzwerkkomponenten vorausgesetzt – überall in einem Gebäudekomplex und mit gewissen Einschränkungen auch gebäudeübergreifend an allen zentralen Standorten der TU Wien erfolgen. Es ist daher möglich, praktisch in jedem Raum eines Gebäudes jedes VLAN zur Verfügung zu stellen und dadurch das Netz unabhängig von den räumlichen Gegebenheiten im Wesentlichen nach organisatorischen Gesichtspunkten zu strukturieren. Die Zielvorstellung für die nähere Zukunft kann – von Ausnahmen und Besonderheiten, die in einem dynamischen Universitätsbetrieb unvermeidlich sind, abgesehen – auf den Punkt gebracht werden mit:

ein Institut ↔ ein IP-Subnetz ↔ ein VLAN

Strategien der Neuverkabelung

In allen Projekten, wo einzelne Bereiche neu adaptiert oder komplette Gebäude neu ausgestattet werden, wird ausschließlich strukturierte Verkabelung mit voll aufgelegten Anschlüssen neu errichtet. Es werden grundsätzlich Doppeldosen installiert, wobei von einer Anzahl von zwei bis drei Doppeldosen pro Arbeitsplatz (also vier bis sechs Anschlüssen) ausgegangen wird. In Fällen, wo in guter Kooperation mit der Wirtschaftsabteilung im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen in einzelnen Institutsbereichen oder Gebäudeteilen in größerem Umfang strukturierte Verkabelung neu errichtet wird, wird diese Verkabelung dem Stand der Technik entsprechend auch für die Telefonie genutzt. Damit ist die Anzahl von vier bis sechs Anschlüssen pro Arbeitsplatz erforderlich, um entsprechende Reserven für zukünftige Entwicklung zur Verfügung zu haben. Bei der Bestimmung der Anzahl der erforderlichen Anschlüsse wird – von Ausnahmen abgesehen – ausdrücklich nicht von der aktuellen Raumnutzung ausgegangen, da, wie die Erfahrung gezeigt hat, die Raumnutzung in einem universitären Umfeld einer sehr

starken Dynamik unterliegt und daher unbedingt flexible Reserven geschaffen werden müssen, um zukünftigen Anforderungen gerecht werden zu können. Die nachträgliche Erweiterung von Verkabelungssystemen ist technisch sehr problematisch und extrem unökonomisch. Ab dem Jahr 1999 neu verlegte Kabel sind mindestens für 600 MHz geeignet, wodurch auch in dieser Hinsicht Reserven für zukünftige Entwicklungen geschaffen werden. Jedes neu verlegte Kabel wird im Rahmen der Abnahme auf Einhaltung der vorgeschriebenen Übertragungsparameter nach Kategorie 5 durch eine Messung überprüft. Ab sofort werden erweiterte Anforderungen für die Abnahmemessungen angewandt, wodurch auch die Tauglichkeit für Gigabit-Ethernet über Kupferkabel sichergestellt werden kann.

Bei der Inbetriebnahme neu errichteter strukturierter Verkabelung werden, um die Kosten für aktive Komponenten zu begrenzen, auf Basis von Anforderungen der Nutzer nur die Anschlüsse für Datenkommunikation durch Verbindung mit einem Switchport aktiviert, die zu diesem Zeitpunkt wirklich benötigt werden, siehe Abbildung 9.

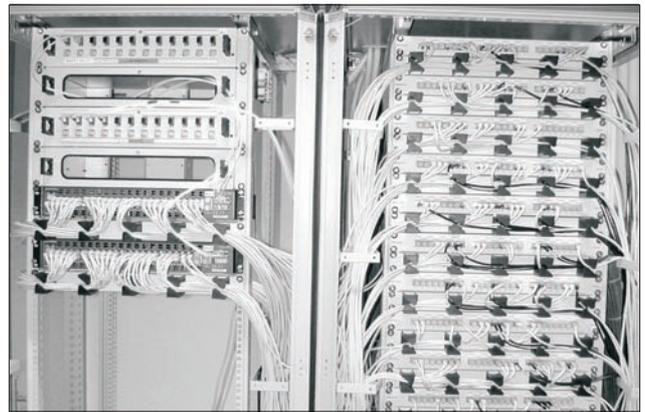


Abbildung 9: Switch mit Patchkabeln zur Aktivierung der Twisted-Pair-Anschlüsse

Es kann daher nicht davon ausgegangen werden, dass alle in einem Raum vorhandenen Anschlüsse, ohne weitere Anforderungen an den ZID zur Aktivierung weiterer Anschlüsse zur Datenkommunikation unmittelbar verwendet werden können.

In Einzelfällen, wo besondere Anforderungen vorliegen oder erwartet werden können, wie z. B. in Laborräumen mit speziellen Umgebungsbedingungen wie starken Magnetfeldern oder in Serverräumen mit speziellen Bandbreitenanforderungen, werden Lichtwellenleiteranschlüsse für den direkten Anschluss von Endsystemen errichtet.

Neue Gebäude

Das im Herbst 1999 in Betrieb genommene Institutsgebäude Favoritenstraße wurde dem neuesten Stand der Technik entsprechend ausgestattet. Es wurde eine Anzahl von Anschlüssen errichtet, die auch Reserven für zukünftige Entwicklungen beinhaltet, alle aktiven Anschlüsse sind für 10/100MBit/s ausgerüstet und die Anbindung der Etagenverteiler an die zentralen Netzwerkkomponenten

wurde erstmals an der TU Wien mit Gigabit-Ethernet ausgeführt.

Das am Beginn der Phase der Adaptierung befindliche für die TU Wien neue Gebäude Perlmooserhaus (Operngasse 11) wird in gleicher Qualität ausgestattet werden.

Projekt Teilsanierung Gußhausstraße 25 und 27-29

In den Gebäuden Gußhausstraße 25 und 27-29 sind nicht zuletzt wegen Behördenauflagen im Bereich von Brandschutz, Fluchtwegen und Sicherheit der elektrotechnischen Installationen umfangreiche Sanierungsmaßnahmen erforderlich, die zum Teil schon im Gange sind.

Da besonders im Bereich Gußhausstraße 27-29 bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt begonnen wurde, strukturierte Verkabelung zu installieren, ist wegen der damals gegebenen technischen und finanziellen Rahmenbedingungen ein hoher Anteil von halb aufgelegten Datenanschlüssen vorhanden. Diese Art der Installation ist für die neue bereits am Markt verfügbare Netzwerktechnologie Gigabit-Ethernet nicht mehr verwendbar. Durch die vor Jahren noch hohen Errichtungskosten strukturierter Verkabelung bedingt, wurde nur eine geringe, den heutigen Anforderungen nicht mehr gerecht werdende Anzahl von Anschlussdosen installiert. Derzeit besteht keine Möglichkeit, die strukturierte Verkabelung auch für Telefonie zu nutzen, da die vorhandenen Etagenverteiler über keine Verbindung mit der Telefonanlage verfügen. Durch die Rahmenbedingungen (wie bauliche Gegebenheiten) sind viele Etagenverteiler in kleinen Nischen hinter Wandverbauten errichtet worden und bieten nur schlechte Voraussetzungen für einen stabilen Betrieb und keinen Spielraum für zukünftige Erweiterungsmöglichkeiten.

Wegen der Erfordernisse der elektrotechnischen Planung, kompletten Erneuerung der Elektroinstallationen im Haus Gußhausstraße 25 und Bereinigung der Elektroinstallationen Gußhausstraße 27-29 und der damit verbundenen Neuerrichtung der Tragsysteme ergibt sich für den ZID die Notwendigkeit, die vorhandene strukturierte Verkabelung komplett zu erneuern.

Dadurch wird es möglich sein, nach Abschluss der Arbeiten auch in diesen Gebäuden eine dem Stand der Technik entsprechende Ausstattungsqualität zur Verfügung stellen zu können.

Zukünftige Entwicklungen

Die Übertragungstechnik Gigabit-Ethernet über Twisted-Pair-Kabel 1000Base-T befindet sich in der Markteinführung. Es sind jedoch Verbindungen, die weitere über die Norm Kategorie 5 hinausgehende Spezifikationen erfüllen, erforderlich. Erste Produkte sind, wenn auch zu relativ hohen Kosten, verfügbar. Der Einsatz dieser Technologie wird in den nächsten Jahren auch an der TU Wien erwartet. Ein unmittelbarer Bedarf ist derzeit aber

nicht erkennbar, da einerseits die Anwendungen fehlen, die den Einsatz dieser hohen Bandbreiten und damit auch hohen Kosten rechtfertigen würden, andererseits die angeschlossenen Systeme derzeit auch meist nicht in der Lage sind, Datenströme mit diesen Geschwindigkeiten zu verarbeiten. Die in den letzten zwei Jahren neu errichteten Verkabelungen unterstützen diese Technologie aber bereits.

Der Standard für 10-Gigabit-Ethernet über Lichtwellenleiter wird innerhalb der nächsten zwei Jahre erwartet. Herstellerspezifische Lösungen befinden sich bereits vor der Markteinführung.

Fiber to the Desk

Dieses Schlagwort beschreibt den ausschließlichen Einsatz von Lichtwellenleitern bis zum Anschluss auf dem Arbeitsplatz. Den unbestrittenen Vorteilen dieser Technologie – wie Überbrückung größerer Distanzen und damit die Möglichkeit der Versorgung aller Arbeitsplätze eines Hauses von einem Punkt aus und größere Reserven hinsichtlich der Bandbreite für zukünftige Entwicklungen – stehen aber gravierende Nachteile gegenüber.

Die Kosten für Interfaces mit Lichtwellenleiteranschluss sind sowohl auf der Seite der Endgeräte als auch auf der Seite der aktiven Netzwerkkomponenten signifikant höher. Sollen die preiswerteren Komponenten mit konventionellen Anschlüssen für Kupferkabel eingesetzt werden, so sind Komponenten zur Konvertierung der Signale erforderlich, die zusätzliche Kosten verursachen.

Heute dem Stand der Technik entsprechende Telefonsysteme erfordern – wie auch die im Herbst 1998 in Betrieb gegangene neue Telefonanlage der TU Wien – den Anschluss der Endgeräte (Telefone) auf Basis von Kupferkabeln. Damit muss auf jeden Fall zu jedem Arbeitsplatz ein Kupferkabel herangeführt werden. Es ist derzeit keine wirtschaftlich einsetzbare Technologie bekannt, die das Führen dieser Telefonsignale über Lichtwellenleiter ermöglichen würde. Voice over IP – Übertragung von Telefongesprächen über Datennetze – ist beim derzeitigen Stand der Entwicklung vom Standpunkt der Qualität, der Betriebsstabilität und der Kosten für die TU Wien keine Alternative zur konventionellen Telefonie.

Daher wird in unmittelbarer Zukunft „Fiber to the Desk“ im Bereich der TU Wien keine Anwendung finden.

Links

Richtlinien für Anmeldungen:

<http://nic.tuwien.ac.at/tunet/anmeldung.html>

aktuelle Nameservereinträge:

<http://nic.tuwien.ac.at/netinfo/tcpip/hosts.tuwien>

TUNET-Datenbank:

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

Telekommunikation:

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

Eine einfache Firewall-Lösung

Walter Selos

Da des Öfteren seitens der Institute der Wunsch geäußert wurde, den Netzwerk-Verkehr aus Sicherheitsgründen filtern und überwachen zu können, habe wir eine einfache Firewall-Lösung auf LINUX-Basis entwickelt.

Folgende Zielsetzungen wurden dabei besonders berücksichtigt:

- **geringe Kosten:** Es reicht ein PC mit Diskettenlaufwerk und 2 Ethernetkarten, eine optionale Festplatte dient nur zum Abspeichern eines Logfiles. Die Diskette mit dem Betriebssystem ist schreibgeschützt und dient nur für den Bootvorgang.
Während des Betriebes läuft alles in einer RAM-Disk, d. h. keine Probleme bei Stromausfall oder Einbruchversuchen übers Netz.
Als Hardwarevoraussetzungen genügt ein Pentium oder AMD Prozessor mit ≥ 300 MHz Taktrate und ca. 64 MB RAM.
- **Robustheit:** Ist durch die Stabilität des LINUX-Kernels und die RAM-Disk-Lösung gewährleistet.
- **Einfachheit/Betriebssicherheit:** Der Einsatz des Gerätes macht keine softwaremäßigen Konfigurationsarbeiten an den übrigen Netzwerkknoten notwendig.
Sollte das Gerät ausfallen, kann es durch ein adäquates Patchkabel überbrückt werden. Freilich fehlt dann die Firewall-Funktionalität, aber der Weiterbetrieb des Netzes ist gewährleistet.
- **einfache Konfiguration:** Die Diskette ist als FAT-Filesystem formatiert. Damit können auf jedem Windows- oder DOS-Computer die zwei Konfigurationsdateien editiert werden. (In der einen werden die Netzwerk-Konfiguration, in der anderen die Filterregeln eingetragen.) Ein Neustart macht die neue Konfiguration wirksam.

Das Problem wurde so gelöst, dass der Linuxkernel mit einer Option compiliert wurde, die es ihm ermöglicht, als „**Ethernet-Bridge**“ zu funktionieren, während ein zusätzlicher Kernelpatch es ermöglicht, die eingebaute **Paketfilterfunktion** (*ipchains*) auch auf die Bridgefunktion anzuwenden. Es werden aber auch andere Möglichkeiten wie z. B. IP-Masquerading unterstützt, mit der man ein privates Netz hinter einer einzigen IP-Adresse verstecken kann.

Die **wichtigste Voraussetzung** für den Einsatz ist eine hardwaremäßige Netzwerkkonfiguration, bei der es genau eine Verbindung zwischen dem Instituts-Subnetz und dem Rest des TUNET gibt, an der man das Gerät dazwischenschalten kann. Das kann ohnehin schon gegeben sein oder man kann durch die Schaffung eines „virtuellen LANs“ eine solche Situation schaffen, auch wenn Teile des Netzes sich physisch auf verschiedenen Lokalisationen befinden. **(Bitte auf jeden Fall mit der Abt. Kommunikation des ZID Verbindung aufzunehmen !)**

Es ist auch zu bedenken, dass man fundierte Kenntnisse über IP-Netzwerke braucht, um die Filterregeln zu definieren. Sonst würde die Aufstellung eines solchen Gerätes die Betreiber nur in falscher Sicherheit wiegen, was die Situation nur verschlechtern statt verbessern würde. Sind diese Kenntnisse nicht ausreichend vorhanden, können Sie für dieses Gerät einen **Wartungsvertrag** abschließen (siehe <http://evaxsw.tuwien.ac.at/pss/pss.html> unter „Fernunterstützung“).

Weiters ist auch zu bedenken, dass die beste Firewall-Lösung nichts nützt, wenn Sie dahinter alle Möglichkeiten von „mobile code“, wie Active-X, Scripting-Host, Java, Javascript usw. uneingeschränkt zulassen, dann könnte mitunter „feindlicher“ Programmcode hinter dem Firewall aktiviert werden, was dann alle Sicherheitsbemühungen unterläuft bzw. zunichte macht (siehe „Loveletter“).

Nähere Informationen über diese Firewall-Lösung siehe unter:

<http://linux.tuwien.ac.at/firewall.html>

Sollten Sie noch Fragen haben oder Beratung wünschen, kontaktieren Sie mich bitte:

Walter Selos
selos@zid.tuwien.ac.at
Kl. 42031 oder unsere Hotline 42124

Chello StudentConnect an der TU Wien

Johann Klasek

Aufgrund der Diskussionen, die in letzter Zeit anlässlich der Performance von Chello StudentConnect aufgekommen sind, sollen in diesem Artikel neben der geschichtlichen Entwicklung die technische Ausstattung und die Anbindung dieses Services ausführlich dargestellt werden.

Geschichtliches

Nicht lange nach der Pilotprojektphase des Internetzugangs via Kabelanschluss ist die Möglichkeit in Betracht gezogen worden, auch Studenten und den Mitarbeitern der TU Wien einen günstigen und schnellen Zugang als Alternative zur bestehenden Dial-in-Infrastruktur anzubieten (wie dies zuvor schon der Universität Wien gelungen ist). Diese Überlegungen mündeten in einen von der TU Wien angestrebten Kooperationsvertrag zwischen der damaligen Telekabel Ges.m.b.H. (heute abgelöst durch einen Zusammenschluss aus Chello Broadband und UPC Telekabel, siehe [4]) und der TU Wien. Um hier konkret den Kooperationsvertrag zu zitieren: „Die Telekabel Wien Ges.m.b.H. erwartet sich einen Zuwachs an Neukunden aus diesem Zielgruppen-Segment, das traditionell zu den Early-Adopters neuer Technologien zählt und hier auch eindeutig eine Opinion-Leader Funktion einnimmt.“

Im Gegenzug zu dieser Erwartung profitiert die TU Wien von einer Entlastung der Dial-in-Zugänge und es bestünden somit auch bessere Voraussetzungen, um z. B. Vorlesungen online abzuhalten.

Um den Kabelanschluss auch wirklich attraktiv zu gestalten, wurde der vergünstigte Tarif „StudentConnect“ zu 390,- statt des Normalpreises von 590,- ausgehandelt. Dies wurde möglich, indem sich StudentConnect Benutzer weitgehend auf die Ressourcen der TU Wien stützen:

- E-Mail und News-Service-Infrastruktur, sowie etwaiger Web-Space wird von Seiten der TU Wien (bzw. deren Institute) zur Verfügung gestellt.
- Die TU Wien verpflichtet sich, einen Proxy-Server zu betreiben, der den Bandbreitenkonsum für den globalen Internetzugriff über die externe Anbindung der TU Wien (ACOnet, siehe [8], und andere Provider) leitet (siehe [1], [3]). Dabei bleibt das Transfervolumen im Wesentlichen unbeschränkt, solange sich die Ziele der aufgebauten

Verbindung im ACOnet befinden. Dies trifft im Speziellen auch für die über den Proxy-Server aufgebauten Verbindungen zu.

Der erste Ansturm, beginnend im Mai 1998, resultierte in rund 350 Anmeldungen bis Ende 1998. Die Entwicklung nahm, sicher nicht zuletzt bedingt durch günstige Einstiegskonditionen seitens Telekabel, einen sprunghaften Verlauf, wie auch in der nachfolgenden Tabelle ersichtlich ist. Neben den getätigten Anmeldungen sind auch die derzeit aktiven Anmeldungen angeführt, die allerdings nicht notwendigerweise mit den tatsächlich vorhandenen TU StudentConnect Anschlüssen übereinstimmen müssen. Die Anmeldung bescheinigt lediglich die Zugehörigkeit zur TU Wien, ohne dass damit eine Aussage über die tatsächlichen Installationen gemacht werden könnte.

Das Verhältnis von TU Angehörigen zu Studenten verringert sich zusehends, was die Wichtigkeit dieses Angebots für die Studenten unterstreicht.

Jahr	Anmeldungen	derzeit aktiv	davon Mitarbeiter
1998 (ab Mai)	352	289	15.00 %
1999	1096	1029	7.00 %
2000 (bis Nov.)	1232	1221	6.50 %
Summe	2680	2539	

Bereits Ende 1998 zeigten sich verhältnismäßig grobe Schwankungen in der Verbindungsqualität zwischen dem Chello-Netzwerk und der TU, die eine vernünftige Verwendung der TU-Ressourcen stark beeinträchtigte. Zur Verbesserung wurde eine möglichst direkte Verbindung aus dem Chello-Netz zur TU Wien realisiert. Im Bereich des an der Universität Wien ansässigen VIX (Vienna Internet eXchange, [9]) wurde vom dort einmündenden Chello-Netz eine Direktverbindung zur TU Wien geschaltet, die dann vorerst qualitativ das hielt, was von per Kabelanbindung versorgten Benutzern erwartet wurde.

Die Kapazität der Direktverbindung ist mit 10 MBit/s (jeweils beide Richtungen) ausgelegt und hat bis heute bei gleichbleibender Konfiguration keinen Engpass hervorgerufen. Ebenso wenig war in diesem Zeitraum die Verbindung durch nennenswerte Fehlerzustände beeinträchtigt (siehe [7]).

Im Laufe des Jahres 1999 wurde die ehemalige Telekabel Ges.m.b.H. in den international agierenden UPC (United Pan-Europe Communications, <http://www.chello.com/>) Konzern eingegliedert (der sich UPC Telekabel nennt), der mit der Chello Broadband Gesellschaft einen international vertretenen Backbone-Betreiber vorweisen kann (siehe [4]). Das bis dahin als TeleWeb vermarktete Produkt der Internetzugangs über Kabelanschluss wurde nun unter dem Namen „Chello“ verbreitet. Das ließ zwar Vorteile für die internationale Anbindung erhoffen, stellte aber für normale StudentConnect Kunden der TU Wien – sofern sie die Dienste des Proxy-Services nutzen – kein qualitätssteigerndes Moment dar. Die in Österreich vorherrschenden Verhältnisse nahmen leider auch in Bezug auf die TU Wien immer negativere Ausmaße an (siehe auch [5, 6]).

Massive Ausfälle, z. B. in ganzen Bereichen von Wien in Tagesausmaßen, Server-Ausfälle und -Beeinträchtigungen über Wochen andauernd, waren nur ein Aspekt, der die TU Wien betraf und vor allem den StudentConnect-Benutzern das Leben erschwerte. Zum anderen Teil war seitens des ZID ein erhöhter Betreuungsaufwand notwendig geworden, um die Folgen der immer häufiger auftretenden Mängel im Installations- und Servicebereich von Telekabel zu klären.

Erst mit Frühling 2000 stabilisierte sich die Situation hinsichtlich der Serverausstattung für Services und die Gebietsversorgung innerhalb des Chello-Netzes.

Der weitere Anstieg des Telekabelkundenstammes erhöhte auch das Transferaufkommen immens, was sich nach und nach in der zunehmenden Belegung der verfügbaren Chello-seitigen Bandbreitenkapazität der Chello-TU-Direktanbindung auswirkte.

Die TU Wien reagierte auf das gesteigerte Transferaufkommen durch die Auslagerung des Proxy-Services am 11. 8. 2000 auf eine eigenständige Servermaschine, wo alle Ressourcen ausschließlich der Proxy-Funktionalität zur Verfügung stehen. Damit wurde auch der mittlerweile schon recht stark belastete Info-Server, der unter anderem die TU Wien Home-Page anbietet, wesentlich entlastet. Weiters wurde der Proxy-Server innerhalb des TUNET peripherer positioniert, sodass die vorwiegend nach außen führenden Verbindungen nun nicht mehr durch das gesamte TUNET verlaufen.

Im Zuge diverser Security-Maßnahmen (Portsperrungen bei den Kundenanschlüssen) seitens Chello kam es am 6. 9. 2000 zu einer unbeabsichtigten Blockierung des Zugangs zum Proxy-Server der TU Wien mit Auswirkung auf alle Chello-Anschlüsse. Diese etwas vorschnellen Maßnahmen, gegen die der ZID auch protestierte, wurden vorerst durch die dedizierte Freischaltung des Proxy-Servers entschärft und später vollständig fallengelassen.

Im Laufe der Proxy-Server-Existenz für die Chello-Anbindung waren immer wieder Unregelmäßigkeiten im

Betrieb aufgetreten, welche ihren Ursprung in der Referenzimplementierung des SOCKS-Server von NEC hatten. Die recht starke Frequentierung des Proxy-Servers an der TU Wien brachte gänzlich neu, scheinbar ungetestet gebliebene Lastzustände zu Tage. Die im Frühling des Jahres 2000 installierte und damals aktuelle Version des NEC SOCKS-Referenz-Servers [11] brachte wiederum neue Probleme mit sich, die zuerst nur mit einem Workaround gemildert und seit kurzem durch einen am ZID entwickelten Patch endgültig beseitigt werden konnten.

Technisches

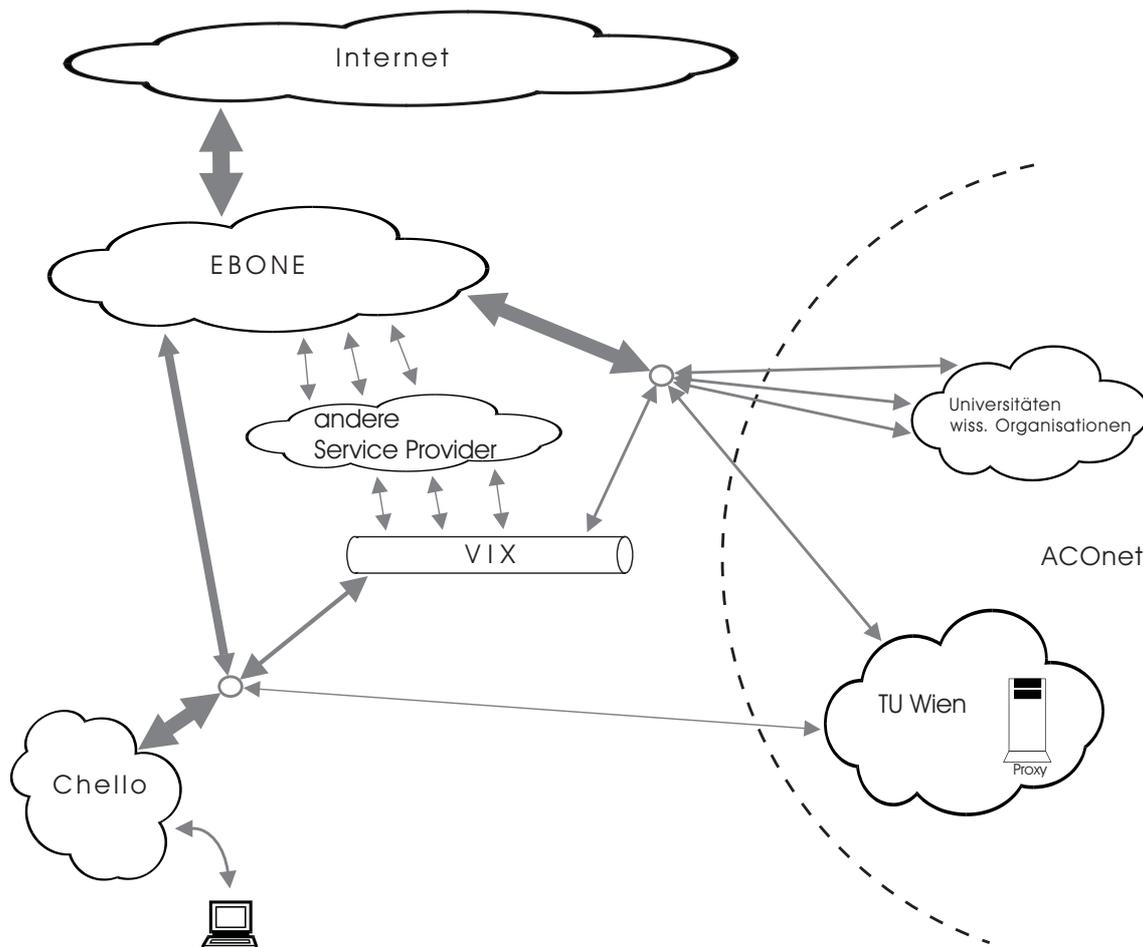
Die Anbindung der Chello-StudentConnect-Benutzer zur TU Wien verläuft aus der Sicht des Chello-Netzes über die externe Anbindung Chellos an das Internet. Regional für den Bereich Wien gesehen, bedeutet dies eigentlich eine Verbindung über das an der Universität Wien ansässige VIX, da sowohl das Chello-Netz als auch das AConet (mit der TU Wien als Teilnehmer am AConet) als Partner über das VIX kommunizieren können (siehe [8]). Mit der Inbetriebnahme der Direktverbindung zur TU Wien wurde der Weg über das AConet und schließlich der VIX umgangen. Diese Direktschaltung zur TU Wien verläuft vom Anschlusspunkt des Chello-Netzes am VIX (aber nicht durch den VIX) physikalisch gesehen auf der UDN-Strecke (Universitätsdatennetz) zwischen Universität Wien und TU Wien. Die Darstellung auf der nächsten Seite soll einen Überblick dazu geben.

Die Direktverbindung ist mit einer Bandbreite von 10 MBit/s (full duplex) ausgelegt und ist bis heute noch nicht an ihre Kapazitätsgrenzen gestoßen (siehe [7]). Ein wesentlich kritischerer Punkt ist die Einmündung des Chello-Netzes in den Bereich des VIX, wo die dort verfügbare Bandbreite Chellos auf EBONE, VIX und Direktverbindungen zu den diversen Universitäten, im speziellen auch zur TU aufgeteilt wird. Die exakte Aufteilung mit den Eigenschaften, wie sie Chello vorgibt, ist nicht völlig klar, aber in groben Zügen bekannt. Der Anteil für die Uni-Direktverbindungen ist dabei so gering, dass bei gleichzeitiger Benützung durch mehrere Universitäten die von der TU Wien bereitgestellte Bandbreite über die Direktverbindung (10 MBit/s) nie ausgelastet werden konnte. Diese Chello-seitige Einschränkung gab in der jüngeren Vergangenheit auch immer wieder Anlass zur Kritik [10], wobei festzuhalten wäre, dass die TU Wien hier keinen ausschlaggebenden Einfluss hat. Ebenso ist das VIX in keiner Weise an dieser Situation beteiligt, da die Direktverbindung zur TU Wien nicht über den VIX-Verteiler verläuft, sondern nur am VIX-Standort mit dem Chello-Netz zusammentrifft.

Von der technischen Abteilung Chellos wurde eine baldige Kapazitätsaufstockung der Anbindung in Aussicht gestellt, die vermutlich zu einem – bis jetzt noch nicht bekannten – Ausmaß auch den Universitätsverbindungen zugute kommen wird.

Der Weg vom Chello-Netz zum Internet lässt sich nur durch die Verwendung des Proxy-Servers steuern und ist sonst fest vorgegeben:

- Ohne Proxy-Server wird die Chello-eigene Anbindung ans Internet (EBONE oder was auch immer) herangezo-



gen. Ziele des AConets lassen sich über das Peering am VIX erreichen, mit Ausnahme der TU Wien, die über die Direktverbindung erreicht wird.

- Mit dem Proxy-Server (in der für Browser üblichen Autokonfiguration, [2]) führen alle nicht ins Chello-Netz oder AConet gehenden Verbindungen zuerst zum Proxy-Server, der über die Direktverbindung TU Wien erreicht wird. Der Proxy-Server stellt schlussendlich die Verbindung zum eigentlichen Ziel über die externe Anbindung der TU Wien her.

Der Proxy-Server fungiert als Vermittler zwischen TU Wien StudentConnect-Benutzern und dem Internet, wodurch sich auch eine gewisse Beziehung zum Kostenfaktor hinsichtlich der externen Anbindung der TU Wien ergibt. Daraus resultieren entsprechende Einschränkungen bzw. Konfigurationsmerkmale am Proxy-Server:

- Als Proxy-Protokoll steht SOCKS Version 4 und Version 5 zur Verfügung, siehe [11]. Client-Programme müssen entweder von sich aus dieses Protokoll unterstützen oder die Netzwerkschicht des Betriebssystems wird durch eine „socksified“ Variante ersetzt bzw. ergänzt, die den SOCKS-Zugriff einem Clientprogramm völlig transparent erscheinen lässt.
- Es werden nur TCP Protokolle zugelassen – UDP Verkehr wird nicht zugelassen.
- ICMP Verkehr (ping etc.) geht grundsätzlich nicht über den Proxy-Server (obgleich im SOCKS-Protokoll ein Ping Mechanismus vorgesehen ist, aber hier nicht zur Anwendung kommt).

- Es werden nur die gängigen Services durchgelassen (z. B. HTTP, HTTPS, FTP, POP, IMAP, SMTP etc.). Eine genaue Auflistung ist in [2] angegeben. Nicht unterstützte Protokolle müssen gegebenenfalls über die kontingente proxy-lose Verbindung aufgebaut werden.

Referenzen

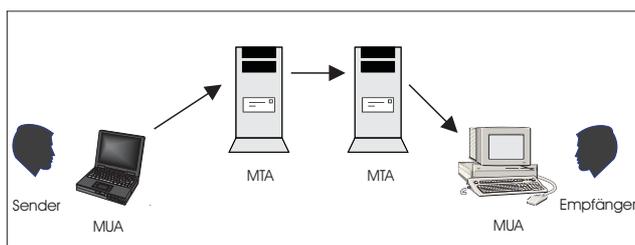
- [1] Online-Zugang über Chello für Studierende und Angehörige der TU Wien
<http://www.tuwien.ac.at/zid/zserv/inf/chello.html>
- [2] SOCKS-Server Chello-Internet-Anschluss
<http://nic.tuwien.ac.at/services/socks/>
- [3] Online-Zugang über TeleWeb, Pipeline 25, Juni 1998,
<http://www.tuwien.ac.at/pipeline/p25/teleweb.html>
- [4] Chello (national, international) und UPC Telekabel
<http://www.chello.at/>, <http://www.chello.com/>,
<http://www.telekabel.at/>
- [5] Chello Usergroup: <http://chello.or.at/>
- [6] Chello User-Vertreter Portal - NetWatcher
<http://www.uv.chello.or.at/>
- [7] Statistik der TU Wien - Chello Direktverbindung
<http://nic.tuwien.ac.at/tunet/traffic/anbindung.cgi?log=teleweb>
- [8] AConet: <http://www.aconet.at/ACOnet2000.htm>
- [9] Vienna Internet eXchange (VIX): <http://www.vix.at/>
- [10] Diskussionen in den USENET Newsgroups
at.tuwien.tunet, at.univie.edv, at.internet.provider
- [11] SOCKS Referenzimplementierung
<http://www.socks.nec.com/refsoftware.html>

Ö oder =?iso-8859-1?Q?=D6?= Umlaute in E-Mails

Johann Haider

Electronic Mail gehört heute zu den wichtigsten Anwendungen, die über das Internet abgewickelt werden. Praktisch wird nur mehr das SMTP Protokoll verwendet, andere Formen der Mailübertragung führen bestenfalls noch ein Nischendasein innerhalb geschlossener Benutzergruppen. Das Protokoll ist nicht in einem Guss entstanden, sondern wurde im Laufe der Zeit den Erfordernissen angepasst. Deshalb kann es zu Problemen bei der Darstellung kommen, wenn Sender und Empfänger sich nicht auf den gleichen Protokollstandard einigen können.

Prinzip des SMTP Protokolls



Der Sender erstellt seine Nachricht mit Hilfe des Mail User Agent (MUA), dieser reicht sie an den zugeordneten MTA (Mail Transfer Agent) weiter. Über eine Kette von weiteren MTAs wird die Nachricht bis zum MTA des Zielrechners geschickt, wo die Mailbox des Empfängers liegt. Die Übertragung zum MUA des Empfängers wird nicht über das SMTP Protokoll abgewickelt [14, 15].

Nachrichtenformat

Eine Nachricht besteht aus dem Message Header, in dem für Menschen und Rechner lesbare Informationen stehen, und dem Message Body, das ist die vom Absender erstellte Nachricht.

Der Header besteht aus so genannten Fields, einige der bekannteren sind:

From: Absender
To: Empfänger
Subject: Betreff
Message-ID: Eindeutige Identifikation der Nachricht

Alle Felder bis auf Message-ID sind vom Protokoll betrachtet optional. (Die Nachricht kommt auch dann an, wenn kein To: Feld existiert, da die Zieladresse auch außerhalb der Nachricht übertragen wird.)

Historischer Rückblick

Im Jahr 1977 wurde in einem Dokument über Internet Text Messages ein Verfahren zum Übertragen von Nachrichten veröffentlicht. Aus diesem entwickelte sich das SMTP Protokoll, das im Jahr 1982 in den Dokumenten RFC 821 bzw. RFC 822 in die heute verwendete Form gebracht wurde. Auf Grund der Wurzeln des Internet in US amerikanischen Militär- und Universitätseinrichtungen wurde für die Übertragung der Nachricht nur der ASCII Zeichensatz vorgesehen.

Die Möglichkeit zur Übermittlung von Nachrichten, die einen nationalen Zeichensatz verwenden, wurde nicht berücksichtigt. Trotzdem gab es bald eine Reihe von nicht standardisierten Erweiterungen der Software von verschiedenen Herstellern, sodass innerhalb geschlossener Gruppen die Verwendung von nationalen Zeichensätzen möglich war (Schweden, Japan).

8-Bit Zeichensätze waren zu dieser Zeit auf MS-DOS bzw. Macintosh Rechnern vorhanden, nicht aber auf den für die Internet-Kommunikation verwendeten Unix Systemen. Für verschiedene Sprachen lieferten die Hersteller der als Eingabegeräte verwendeten Terminals nationale Zeichensätze, die durch die Zweitbelegung von wenig verwendeten Sonderzeichen entstehen und in nationalen Normen bzw. später durch ISO 646 genormt wurden. In den 80er Jahren wurde durch die ISO auch eine 8-Bit Zeichensatzfamilie genormt, die wesentlich auf dem Multinational Character Set (MCS) der Fa. Digital beruhte und heute unter dem Namen der Norm ISO 8859 bekannt ist. Von diesem Zeichensatz gibt es mittlerweile 15 Varianten, wobei ISO 8859-1 (Westeuropäische Sprachen) bei uns am gebräuchlichsten ist. Der unter Windows gebräuchliche so genannte ANSI Zeichensatz stimmt glücklicherweise im Bereich der druckbaren Zeichen mit ISO-8859-1 überein.

Tabelle ISO 8859-1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9																
A		ı	ç	£	¤	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	-	®	¯
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ

Die leeren Positionen sind für nicht-druckbare Steuerzeichen reserviert.
 Der Zeichensatz ISO 8859-15 verwendet die Position 164 für das €-Symbol
 (im Windows-Zeichensatz liegt das Euro-Symbol auf Position 128).

Um 1990 begann sich die Internet Engineering Task Force (IETF) damit zu befassen, wie die gerade neu genormten oder vorgeschlagenen 8- und 16-Bit Zeichensätze nach ISO 8859 bzw. Unicode [5, 6] in E-Mails verwendet werden sollten, bzw. wie der Transport dieser Daten verlustfrei erfolgen kann. Im Speziellen befassten sich verschiedene IETF Komitees:

- eine Erweiterung für eine 8-Bit Datenübertragung zu definieren, die kompatibel mit RFC 821 ist. Das Ergebnis war das Dokument RFC 1425 vom Februar 1993, dessen letzte Revision als RFC 1869 verfügbar ist [7, 8].
- eine Erweiterung von RFC 822 zu definieren, die es erlaubt, dem Empfänger die im Text verwendete Codierung der Zeichen mitzuteilen, sodass die Lesbarkeit auch dann gegeben ist, wenn kein reiner ASCII Code verwendet

wird. Dieses Dokument wurde 1992 als RFC 1341 verabschiedet, der aktuelle Stand ist in RFC 2045 bis RFC 2049 zu finden [9, 10, 11, 12, 13] und wird allgemein als MIME-Standard bezeichnet.

Zu Beginn der 90er Jahre herrschte allgemein die Ansicht, dass in absehbarer Zeit ein Umstieg auf OSI X.400 Mailprotokolle erfolgen werde und das SMTP Protokoll nur mehr für einen begrenzten Zeitraum notwendig wäre. Auch an der TU Wien wurde im Jahr 1994 ein X.400 fähiges Mailgateway installiert. Da der Support des Herstellers nicht befriedigend war und kein Bedarf für ein Multiprotokoll-Mailgateway mehr bestand, wurde diese Software 1998 durch die aktuelle Release eines nur SMTP-fähigen Programmes ersetzt.

Übertragung von Mails mit Umlauten

Der MIME Standard schreibt vor, dass im Mailheader folgende Deklarationen des Inhalts enthalten sein müssen, wenn die Nachricht standardkonform sein soll.

Z. B.

```
Mime Version: 1.0
Content-type: text/plain; charset=iso-8859-1
Content-transfer-encoding: quoted-printable
oder
```

```
Mime Version: 1.0
Content-type: text/plain; charset=iso-8859-1
Content-transfer-encoding: 8bit
```

Content-type beschreibt den Aufbau der Nachricht an sich, welcher vom Autor der Nachricht vorgegeben wird. Content-transfer-encoding beschreibt, wie die Nachricht während der Übertragung verpackt wird, damit sie nicht verstümmelt wird. Wenn im Verbindungspfad zwischen Sender und Empfänger mehrere Stationen vorhanden sind, kann es vorkommen, dass die Nachricht ein oder mehrmals zwischen beiden Content-transfer-encoding Varianten konvertiert wird.

Probleme bei der Darstellung von Umlauten

Grundsätzlich sollten keine Probleme auftreten, wenn alle beteiligten Programme standardkonform sind. Der Mailclient des Senders und des Empfängers müssen dem MIME Standard entsprechende Mails senden bzw. lesen können. In [16] ist eine Liste von Programmen angegeben, die Umlaute verarbeiten können: auf der Windows-Plattform u. a. MS Outlook, Netscape Communicator, Pegasus Mail; auf Unix-Rechnern pine und mutt. Alle MTA auf dem Weg vom Sender zum Empfänger müssen entweder RFC 821 konform sein oder dem Standard RFC 1652 entsprechen. Wenn das nicht der Fall ist, besteht die Gefahr, dass eine Nachricht verstümmelt beim Empfänger ankommt, wenn eine 8-Bit Nachricht auf dem Weg einen Rechner passiert hat, der nur 7-Bit Daten verarbeiten kann.

Sollte einmal ein Problem auftreten („Das hat bis jetzt immer funktioniert“), kann man durch Analyse der Mailheader zeigen, wo das Problem liegt. Dazu ist es notwendig, den vollständigen Mailheader zu sehen, nicht nur die Auszüge, die die Mailprogramme standardmäßig bieten. Sollte kein Mailclient bei der Hand sein, der die vollständige Darstellung der Mailheader erlaubt, ist es auch möglich, die Mails ohne Umweg über einen Mailclient direkt vom Pop Account abzurufen [15].

Codierung der Mailheader

In einem Mailheader dürfen nur Zeichen aus dem US-ASCII Zeichensatz vorkommen. Analog zur Kodierung des Message Body wird in RFC 2047 festgelegt, wie Mailheader aufbereitet werden müssen, wenn sie andere

als Zeichen aus dem US-ASCII Zeichensatz enthalten. Solche Zeichen treten insbesondere in den vom Absender eingegebenen Teilen des Header (z. B. Display Namen, Subject) auf.

Beispiel aus RFC 2047 [11]:

```
From: =?ISO-8859-1?Q?Olle_J=E4rnefors?=
<ojarnef@admin.kth.se>
To: ietf-822@dimacs.rutgers.edu,
ojarnef@admin.kth.se
Subject: Time for ISO 10646?
```

Wenn beide Partner mit Mailprogrammen arbeiten, die dem Standard entsprechen, werden diese Umschreibungen für den Benutzer niemals sichtbar. Erst wenn eine solche Nachricht mit einem Programm weiterverarbeitet wird, das mit dem MIME Standard nichts anfangen kann, wird direkt der kodierte Text angezeigt. Werden Modifikationen in den kodierten Teilen vorgenommen, muss die Änderung mit großer Sorgfalt durchgeführt werden, damit das Ergebnis wie erwartet ausfällt.

Ausblick

Da die 8-Bit Codes nicht ausreichen, um Texte aller Weltssprachen darzustellen, wurde von Industrieseite Unicode und von der ISO die Norm 10646 geschaffen. Beide Organisationen haben sich mittlerweile so weit geeinigt, dass für die praktische Anwendung beide Normen gleichgesetzt werden können. In der Version 3 ist Unicode ein 16-Bit Code, in dem 49194 Zeichen definiert sind, darunter europäische Alphabete, Hebräisch, Arabisch, asiatische Schriftzeichen, mathematisch-technische Symbole, weiters wurden (für uns) exotische Sprachen und Braille aufgenommen [17, 18, 19, 23].

Die untersten 128 Zeichen sind mit dem ASCII Code identisch. Wenn ein Text hauptsächlich aus ASCII Zeichen besteht, würde eine direkte Speicherung in 16-Bit Unicode das Volumen durch Nullbytes auf das Doppelte vergrößern. Die Nullbytes können auch bei der Übertragung von Texten Probleme machen, deshalb wurde zum Austausch von Daten (z. B. per E-Mail) die Codierung UTF-8 entwickelt, die alle Zeichen im ASCII Zeichensatz unverändert lässt [20, 21, 22]. In diesem Sinne wäre auch das Versenden von Mails, in deren Header steht:

```
Content-type: text-plain; charset=utf-8
Content-transfer-encoding: quoted-printable
```

für die existierende Serverinfrastruktur kein Problem, allerdings gibt es wenige (PC-)Mailclients¹, die diese Codierung unterstützen. Wenn wir in unseren E-Mails das € verwenden wollen, werden wir diese Unterstützung benötigen.

¹ Bei einem stichprobenartigen Test erlaubte nur Microsoft Outlook das Erstellen und Verschicken von E-Mails mit €-Symbol.

Referenzen

- [1] ASCII, „USA Code for Information Interchange“, United States of America Standards Institute, X3.4, 1968.
- [2] Crocker, D., „Standard for the Format of ARPA Internet Text Messages“, RFC 822, Department of Electrical Engineering, University of Delaware, August 1982.
- [3] Postel, J., „Simple Mail Transfer Protocol“, STD 10, RFC 821, USC/Information Sciences Institute, August 1982.
- [4] Borenstein, N., and N. Freed, „MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions): Mechanisms for Specifying and Describing the Format of Internet Message Bodies“, RFC 1341, Bellcore, Innosoft, June 1992.
- [5] International Standard – Information Processing – 8-bit Single-Byte Coded Graphic Character Sets
Part 1: Latin Alphabet No. 1, ISO 8859-1:1998, 1st ed.
Part 2: Latin Alphabet No. 2, ISO 8859-2:1999, 1st ed.
Part 3: Latin Alphabet No. 3, ISO 8859-3:1999, 1st ed.
Part 4: Latin Alphabet No. 4, ISO 8859-4:1998, 1st ed.
Part 5: Latin/Cyrillic Alphabet, ISO 8859-5:1999, 2nd ed.
Part 6: Latin/Arabic Alphabet, ISO 8859-6:1999, 1st ed.
Part 7: Latin/Greek Alphabet, ISO 8859-7:1987, 1st ed.
Part 8: Latin/Hebrew Alphabet, ISO 8859-8:1999, 1st ed.
Part 9: Latin Alphabet No. 5, ISO/IEC 8859-9:1999, 2nd ed.
International Standard – Information Technology – 8-bit Single-Byte Coded Graphic Character Sets
Part 10: Latin Alphabet No. 6, ISO/IEC 8859-10:1998, 2nd ed.
International Standard – Information Technology – 8-bit Single-Byte Coded Graphic Character Sets
Part 13: Latin Alphabet No. 7, ISO/IEC 8859-13:1998, 1st ed.
International Standard – Information Technology – 8-bit Single-Byte Coded Graphic Character Sets
Part 14: Latin Alphabet No. 8 (Celtic), ISO/IEC 8859-14:1998, 1st ed.
International Standard – Information Technology – 8-bit Single-Byte Coded Graphic Character Sets
Part 15: Latin Alphabet No. 9, ISO/IEC 8859-15:1999, 1st ed.
- [6] ISO/IEC 10646-1:1993(E), „Information technology – Universal Multiple-Octet Coded Character Set (UCS) – Part 1: Architecture and Basic Multilingual Plane“, JTC1/SC2, 1993.
- [7] Klensin, J., Freed, N., Rose, M., Stefferud, E. and D. Crocker, „SMTP Service Extensions“, STD 10, RFC 1869, November 1995.
- [8] Klensin, J., (WG Chair), Freed, N., (Editor), Rose, M., Stefferud, E., and Crocker, D., „SMTP Service Extension for 8bit-MIME transport“, RFC 1652, United Nations University, Innosoft, Dover Beach Consulting, Inc., Network Management Associates, Inc., The Branch Office, March 1994.
- [9] Freed, N., and N. Borenstein, „Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part One: Format of Internet Message Bodies“, RFC 2045, Innosoft, First Virtual Holdings, November 1996.
- [10] Freed, N., and N. Borenstein, „Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part Two: Media Types“, RFC 2046, Innosoft, First Virtual Holdings, November 1996.
- [11] Moore, K., „Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part Three: Representation of Non-ASCII Text in Internet Message Headers“, RFC 2047, University of Tennessee, November 1996.
- [12] Freed, N., Klensin, J., and J. Postel, „Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part Four: MIME Registration Procedures“, RFC 2048, Innosoft, MCI, ISI, November 1996.
- [13] Freed, N. and N. Borenstein, „Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part Five: Conformance Criteria and Examples“, RFC 2049 (this document), Innosoft, First Virtual Holdings, November 1996.
- [14] Crispin, M., „Internet Message Access Protocol – Version 4“, RFC 1730, University of Washington, December 1994.
- [15] Myers, J. & Rose, M., „Post Office Protocol – Version 3“, RFC 1939, Carnegie Mellon University, May 1996.
- [16] Christof Awater, „Umlaute in E-Mail und Netnews“, FAQ für de.newusers.questions URL: <http://www.westfalen.de/paefken/de.newusers/umlaute-faq.txt>
- [17] The Unicode Consortium, The Unicode Standard, Version 3.0 Reading, MA, Addison-Wesley Developers Press, 2000. ISBN 0-201-61633-5.
- [18] New in Version 3.0
<http://www.unicode.org/unicode/standard/versions/Unicode3.0.html>
- [19] Unicode Blocks
<http://www.unicode.org/Public/UNIDATA/Blocks.txt>
- [20] Yergeau, Francois, „UTF-8, a transformation format of ISO 10646“, RFC 2279, Alis Technologies Montreal, January 1998.
- [21] Czyborra, Roman, Unicode Übersicht, <http://www.czyborra.com>, Dissertation in Arbeit, Berlin 2000.
- [22] Lohner, Martin, „Stand der Unicode-Entwicklung“, ix 10/2000, Verlag Heinz Heise, Hannover 2000.
- [23] Zagler, Wolfgang, „Kommunikationstechnik für behinderte und alte Menschen“, Vorlesungsskriptum TU Wien, 2000, Beschreibung von ISO/DIS 11548-2.

Effizientes Lösen numerischer Probleme mit MATLAB 6

Ernst Haunschmid, ZID

Herbert Karner, Stefan Katzenbeisser, Christoph Überhuber

Institut für Angewandte und Numerische Mathematik

{ernst, herbert, katze, christof}@aurora.anum.tuwien.ac.at

Einleitung

MATLAB 6 (Überhuber, Katzenbeisser [4]), die neue Version des Programmsystems MATLAB, bietet eine Reihe neuer und verbesserter Features:

- eine erweiterte Benutzeroberfläche (komfortable Verwaltung, Tools zum einfachen Importieren von Daten, Generieren von Abbildungen, ...),
- eine Schnittstelle für Java Routinen,
- neue Features im Bereich der Visualisierung,
- die Möglichkeit zur direkten Übernahme von C und C++ Code aus Microsoft Visual Studio,
- Erweiterungen und Verbesserungen im Bereich numerischer Berechnungen durch Einbindung von LAPACK und FFTW.

Die Effizienzsteigerungen bei der Lösung linearer Gleichungssysteme und bei der diskreten Fourier-Transformation sind das Thema dieses Artikels.

LAPACK

LAPACK (*Linear Algebra Package*) [1] ist ein frei verfügbares Softwarepaket von Fortran 77-Unterprogrammen, mit deren Hilfe man viele Standardprobleme der Linearen Algebra numerisch lösen kann. Das komplette Softwareprodukt LAPACK umfasst mehr als 600 000 Zeilen Fortran-Code in über 1000 Routinen und eine Benutzungsanleitung.¹

¹ siehe <http://www.netlib.org/lapack/>

² siehe <http://www.netlib.org/blas/>

LAPACK ist für numerische Probleme der Linearen Algebra mit dicht besetzten Matrizen und Bandmatrizen der De-facto-Standard (Überhuber [3]). Um die Zuverlässigkeit und Effizienz von LAPACK mit der Benutzerfreundlichkeit und dem Komfort von MATLAB zu verbinden, wurden die wichtigsten LAPACK-Programme in MATLAB 6 einbezogen.

BLAS

Die bisherigen MATLAB-Versionen verwendeten Teile des Programmpakets LINPACK [2] zur Lösung von Aufgaben der numerischen Linearen Algebra. Sowohl LINPACK als auch LAPACK basieren auf den *Basic Linear Algebra Subroutines* (BLAS), einer Sammlung spezieller Unterprogramme zur Lösung elementarer Teilaufgaben der Linearen Algebra. Die Verwendung der BLAS-Programme bringt einen zweifachen Nutzen:

1. Die allgemein verfügbare Fortran-Version² ist so programmiert (mit aufgerollten Schleifen etc.), dass sie auf vielen Computern mit zufriedenstellender Gleitpunktleistung läuft.
2. Sie können leicht durch individuell optimierte (z. B. in Assembler geschriebene) Versionen ersetzt werden. Die Portabilität geht dabei nicht verloren, da auch die Fortran-Version stets verfügbar ist.

In LINPACK waren es nur Vektor-Operationen (z. B. die Bestimmung der Norm eines Vektors oder die Berechnung des Skalarprodukts zweier Vektoren), die mit den dafür geeigneten BLAS-1-Programmen realisiert wurden. Der größte Teil der Algorithmen musste daher noch

in Form von Fortran-Anweisungen implementiert werden. Erst durch das 1988 veröffentlichte BLAS-2-Softwarepaket für Matrix-Vektor-Operationen wurde es möglich, viele Algorithmen der numerischen Linearen Algebra so zu implementieren, dass ein großer Teil der Berechnungen in den BLAS-Programmen durchgeführt wird.

Um die potentielle Leistungsfähigkeit von Computern mit stark gestaffelten Speicherhierarchien in einem möglichst hohen Ausmaß nutzen zu können, ist es notwendig, Daten so oft es geht wieder zu verwenden, um möglichst wenig Daten zwischen den verschiedenen Ebenen der Speicherhierarchie transportieren zu müssen. Dieses Ziel kann nur dann erreicht werden, wenn man die Algorithmen nicht nur auf elementare Vektor- und Matrix-Vektor-Operationen, sondern auch auf elementare Matrix-Matrix-Operationen (Matrizenmultiplikationen etc.) zurückführt. Das 1990 veröffentlichte BLAS-3-Softwarepaket stellt die hierfür erforderlichen Module zur Verfügung. Die maschinenspezifische Implementierung dieser Unterprogramme kann auf modernen Computern zu noch erheblich größeren Leistungsgewinnen führen als die (ausschließliche) Verwendung optimierter BLAS-1- und BLAS-2-Programme.

In den LAPACK-Programmen werden alle rechenaufwendigen Teilalgorithmen durch Aufrufe von BLAS-1-, BLAS-2- und BLAS-3-Programmen realisiert. Maschinenabhängige, aber sehr effiziente BLAS-Implementierungen sind für die meisten modernen Hochleistungsrechner verfügbar. Die drei Gruppen der BLAS-Programme ermöglichen es, dass LAPACK-Programme einen hohen Grad an Rechenleistung und Portabilität erreichen.

In die Version 6 von MATLAB wurde LAPACK vollständig integriert. Im Gegensatz zu den LINPACK-basierten Routinen, die Bestandteil des früheren MATLAB-Source-Codes waren, wurde in Version 6 eine andere Vorgangsweise gewählt. Die LAPACK-Routinen und BLAS-Routinen sind jeweils in eigenen Dateien (als so genannte *shared objects*) implementiert. Dadurch ist es möglich, die mit MATLAB mitgelieferten BLAS- und LAPACK-Bibliotheken durch eigene oder systemseitig bereits vorhandene Bibliotheken zu ersetzen.

Lösung linearer Gleichungssysteme

Durch die Verwendung von LAPACK in MATLAB 6 konnte ein signifikanter Leistungsgewinn erzielt werden. Zum Vergleich wurde die Gleitpunktleistung des MATLAB-Befehls $A \setminus b$ mit MATLAB 5.3 und MATLAB 6 experimentell untersucht.

Die praktischen Untersuchungen wurden auf der SGI Origin2000 des ZID und auf verschiedenen PCs durchgeführt. Es wurden dabei die MATLAB-Versionen 5.3 und 6.0 beta 5 verglichen.

Abb. 1 zeigt die Gleitpunktleistung von MATLAB 5.3 und MATLAB 6 bei der Lösung linearer nichtsymmetrischer Gleichungssysteme durch Auswertung von $A \setminus b$. Für größere Gleichungssysteme ist die Version 6 zwar etwa doppelt so schnell wie ihre Vorgängerversion, aber absolut gesehen ist die erreichte Leistung nicht befriedigend. Ein Fortran 77-Programm erreicht bei Verwendung optimierter, systemseitig vorhandener LAPACK- und

BLAS-Bibliotheken (im Fall der Origin2000 wurde die *SGI Cray Scientific Library* (SCSL) verwendet), mehr als die dreifache Gleitpunktleistung von MATLAB 6.

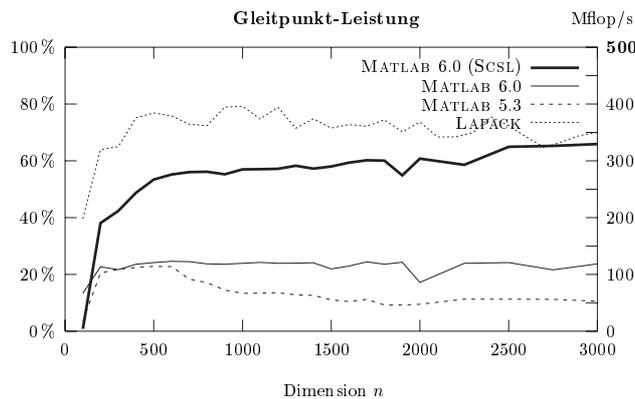


Abbildung 1: Gleitpunktleistung von $A \setminus b$ in MATLAB 5.3, 6 und in LAPACK.

Eine detaillierte Analyse des Problems zeigte, dass die mit MATLAB 6 mitgelieferte BLAS-Bibliothek in Bezug auf die Gleitpunktleistung nicht mit der SCSL vergleichbar ist. Die mitgelieferte BLAS-Bibliothek kann aber sehr einfach gegen die hochoptimierte SCSL ausgetauscht werden. Die damit erreichbare Gleitpunktleistung liegt nur noch geringfügig unter der eines entsprechenden Fortran-Programmes.

Bei linearen Gleichungssystemen mit symmetrischen, positiv definiten Matrizen sind die beobachtbaren Ergebnisse ähnlich. Obwohl auch hier MATLAB 6 eine deutlich bessere Gleitpunktleistung erzielt als MATLAB 5.3, können die Leistungswerte eines LAPACK-Programms erst durch das Ersetzen der in MATLAB 6 verwendeten BLAS-Bibliothek durch eine hochoptimierte Version erreicht werden (siehe Abb. 2).

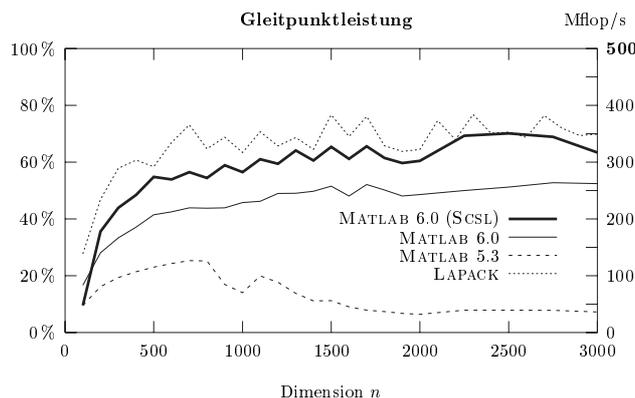


Abbildung 2: Gleitpunktleistung von $A \setminus b$ in MATLAB 5.3, 6 und in LAPACK bei symmetrischen, positiv definiten Matrizen.

Die Eigenschaften der Systemmatrix (Bandstruktur, Symmetrie, Definitheit etc.) haben einen sehr großen Einfluss auf die Rechenzeit, die zur Lösung eines linearen Gleichungssystems benötigt wird.

Bei der direkten Verwendung von LAPACK-Routinen unter Fortran muss der Programmierer dafür Sorge tragen, dass er eine den Eigenschaften der Matrix angepas-

sene Routine auswählt. Zum Vergleich sind in Abb. 3 die normierten Laufzeiten der entsprechenden LAPACK-Programme dargestellt.

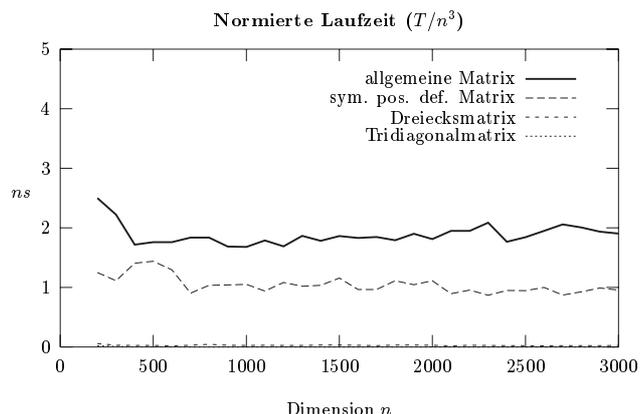


Abbildung 3: Normierte Laufzeit von LAPACK-Routinen zur Lösung linearer Gleichungssysteme bei verschiedenen Matrixtypen.

Bei Verwendung von MATLAB 6 braucht der Benutzer diese Eigenschaften weder kennen noch in irgendeiner Weise berücksichtigen; die Verwendung des MATLAB-Befehls `A\b` gewährleistet in allen Fällen eine Problemlösung mit minimalem Rechenaufwand. Abb. 4 zeigt die entsprechenden Laufzeiten.

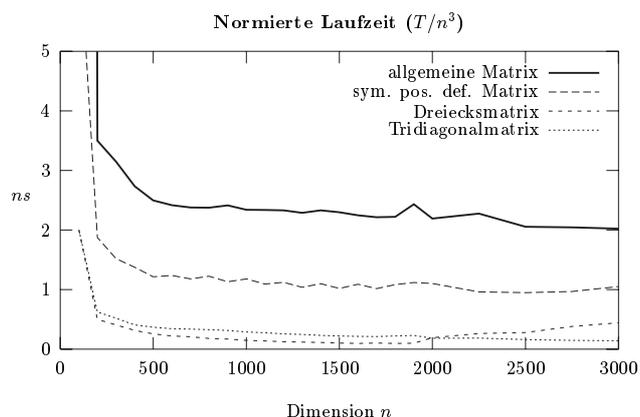


Abbildung 4: Normierte Laufzeit von `A\b` (MATLAB 6 mit SCSL) bei verschiedenen Matrixtypen.

Insbesondere hervorzuheben ist der Komfort, den MATLAB 6 gegenüber der direkten Verwendung von LAPACK-Programmen bietet. Man erspart sich die Auswahl der passenden Programme und auch die unübersichtlichen und fehleranfälligen Aufrufe der LAPACK-Routinen.

Diskrete Fourier-Transformationen

MATLAB 6 enthält mit FFTW (Fastest Fourier Transform in the West) von Matteo Frigo und Steven Johnson

(MIT Laboratory for Computer Science) das zurzeit „innovativste“ FFT-Pogrammpaket. In FFTW sind erste Ansätze zu einer architekturadaptiven FFT-Berechnung realisiert. In einer Initialisierungsphase wird ein „Berechnungsplan“ ermittelt, der die FFT-Berechnung an die Speicherhierarchie des Rechners anpasst.

Abb. 5 zeigt einen Vergleich der normierten Laufzeiten der FFT-Berechnung von MATLAB 6 mit MATLAB 5.3 und der in C geschriebenen FFTW-Version.

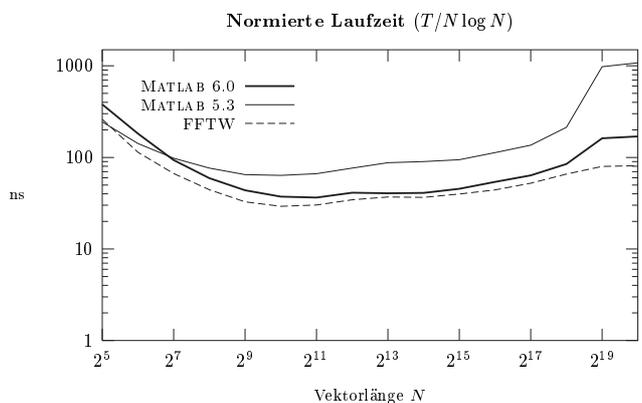


Abbildung 5: Normierte Laufzeit der FFT-Routinen in MATLAB 5.3, 6 und FFTW.

Wie man sieht, ist MATLAB 6 für lange Vektoren mehr als doppelt so schnell wie MATLAB 5.3. Der durch die Integration von FFTW in MATLAB entstandene Overhead ist dafür verantwortlich, dass die „reine“ C-Implementierung ein – geringfügig – besseres Laufzeitverhalten aufweist.

Zusammenfassung

In MATLAB 6 wurde erstmals eine sehr komfortable und gleichzeitig effiziente Möglichkeit zur Lösung numerischer Probleme realisiert. Man kann ohne Übertreibung von einer neuen Generation numerischer Software sprechen.

Literatur

- [1] E. Anderson et al.: LAPACK User's Guide, 3rd ed., SIAM Press, Philadelphia, 1999.
- [2] J. J. Dongarra et al.: LINPACK User's Guide. SIAM Press, Philadelphia, 1979.
- [3] C. W. Überhuber: Numerical Computation. Springer-Verlag, Heidelberg, 1997.
- [4] C. W. Überhuber, S. Katzenbeisser: MATLAB 6. Springer-Verlag, Wien, 2000.

Das Programm ERDAS IMAGINE angewandt zur Erfassung der Schneedecke aus Fernerkundungsaufnahmen

Josef Jansa

Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung

jj@ipf.tuwien.ac.at

Einleitung

Im Rahmen eines Pilotprojektes, das von den Wiener Wasserwerken angeregt wurde und für welches diese und das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Förderungsmittel zur Verfügung stellten, sollte das Schneeschmelzverhalten im Bereich der Quellen der Ersten Wiener Hochquellenwasserleitung erfasst werden. Dieses Projekt konzentrierte sich auf das Gebiet der Schneeanpe südwestlich der Rax [1].

Als Daten für die Schneeschmelzmodellierung, die vom Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft durchgeführt wurde, dienen

- Farbinfrarot-Luftbildaufnahmen, die zur Erfassung eines detaillierten Geländemodelles und einer hochgenauen Bodenbedeckungsklassifizierung herangezogen wurden,
- Meteorologische Beobachtungen im Bereich der Schneeanpe,
- Bodenbeobachtungen der Schneelage und des Schneezustandes zu bestimmten Zeitpunkten und an bestimmten Stellen (so genannte Schneekurse),
- Auswertungen von Satellitenbildern in regelmäßigen Abständen zur Feststellung der aktuellen Schneelage.

ERDAS IMAGINE

Die Firma ERDAS ist im Bereich der Fernerkundung zu einem der weltweit führenden Anbieter von Auswert- und Interpretationssoftware geworden. Das derzeitige Produkt heißt ERDAS IMAGINE, läuft auf verschiedenen windows-orientierten Plattformen und ist an der TU Wien unter UNIX X-Motif beim ZID installiert. Noch läuft die Version 8.3, die Nachfolgeversion 8.4 ist bereits ausgeliefert. Für all jene, die viel im GIS-Bereich (Geo-Informationssysteme) tätig sind, liegt ein besonderer Vorteil dieses Produktes in der seit langem recht engen Verknüpfung der Software mit dem GIS-Paket ARCInfo bzw. ARCView von ESRI, womit eine einfache gemeinsame Verwendung der beiden Softwareprodukte im Rahmen einer Projektbearbeitung gewährleistet wird.

ERDAS IMAGINE ist in Module gegliedert, die wiederum als Pakete angeboten werden: *IMAGINE Essentials*, *IMAGINE Advantage* und *IMAGINE Professional*. Letzteres ist an der TU Wien installiert. Darüber hinausgehende Module sind z. B. das Vector Module, Virtual GIS Module oder Developers' Toolkit, wovon nur letzteres hier installiert ist. Näheres über die gesamte Produktlinie kann man bei <http://www.erdas.com/> erfahren [2].

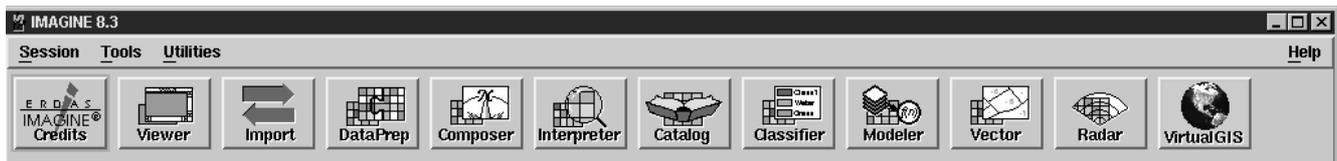


Abb. 1: Zentrale Befehlsleiste von ERDAS IMAGINE

Der erste und letzte Punkt wurden vom Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung ausgeführt. Für die Satellitenbildinterpretation gelangte das Programmpaket ERDAS IMAGINE zum Einsatz, über welches in der Folge etwas detaillierter berichtet werden soll.

Abb. 1 zeigt die Befehlsleiste, die das zentrale Steuerungselement des Programmes bildet, und die bereits einen recht guten, wenn auch nur groben Überblick über die Möglichkeiten des Programmes bietet.

Der *Viewer* ist ein Fenster zur Darstellung, aber auch Bearbeitung von Bildern. Mit *Import* wird das Modul für den Daten-Import/Export aufgerufen. IMAGINE verwendet eigene Datenformate für Bild- und Liniengraphik, es stehen aber eine große Anzahl von Konvertierungsmöglichkeiten zur Verfügung. Mit dem Namen *Composer* ist jenes Modul gemeint, das die so genannte Kartenblattgestaltung ermöglicht, also z. B. die Aufbereitung der Analyseergebnisse für graphische Ausgabe auf einem Plotter. Die wichtigsten Programme für Fernerkundungsauswertungen befinden sich in der Kategorie *Interpreter* und *Classifier*. Von großem praktischen Nutzen ist der *Modeler*, mit welchem man auf graphische Weise durch Platzieren und Verbinden von Symbolen auf einer Zeichenfläche mit der Maus Makros erstellen kann.

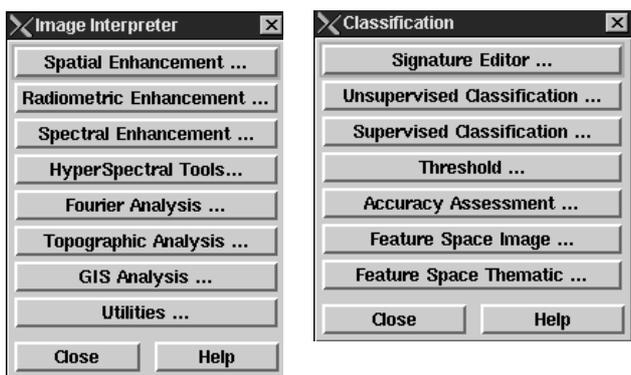


Abb. 2: Module *Interpreter* und *Classifier*

Abb. 2 zeigt einen Überblick über die Programm-Kategorien im *Interpreter* und *Classifier*. Als Beispiele seien genannt: Kontrast- und Helligkeitsmanipulation, Filterung im Orts- und Frequenzbereich, multispektrale Klassifizierung.

Abb. 3 zeigt ein einfaches Beispiel einer *Modeler*-Anwendung, wo aus vier Eingabe-Bildern (links) über eine Funktion (Kreis), die als Input eine Matrix (oben) für Filterzwecke benötigt, ein neues Bild (rechts) berechnet wird. Die genauen Werte bzw. Formeln für die jeweiligen Elemente werden nach Doppelklick auf die Symbole über die Tastatur eingegeben. Es gibt bereits eine große Anzahl von fertigen Funktionen zur Auswahl.

Beispiel einer Klassifizierung

In der Folge sollen einige weitere Funktionalitäten des Programmes anhand einer Schneeklassifizierung aus Satellitenbildern erklärt werden.

Das Ausgangsmaterial für die Bestimmung der Schneelage bildeten Aufnahmen des französischen Satelliten SPOT, der in etwa 800 km Höhe die Erde umkreist und Bilder mit einer Bodenauflösung von 20 m x 20 m in drei (bzw. vier) Spektralbereichen liefert. Abb. 4 zeigt in einem IMAGINE *Viewer* ein derartiges Bild.

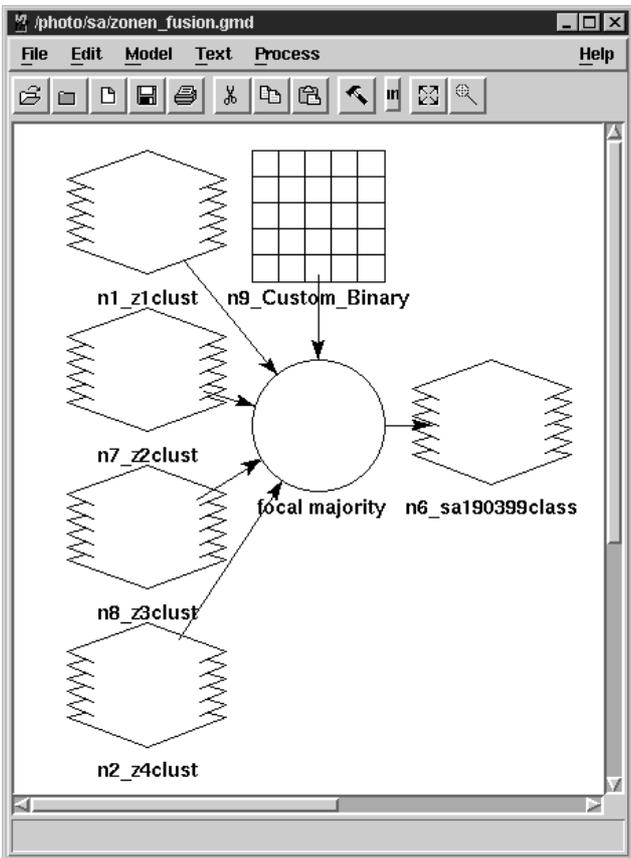


Abb. 3: Makro, erstellt im *Modeler*

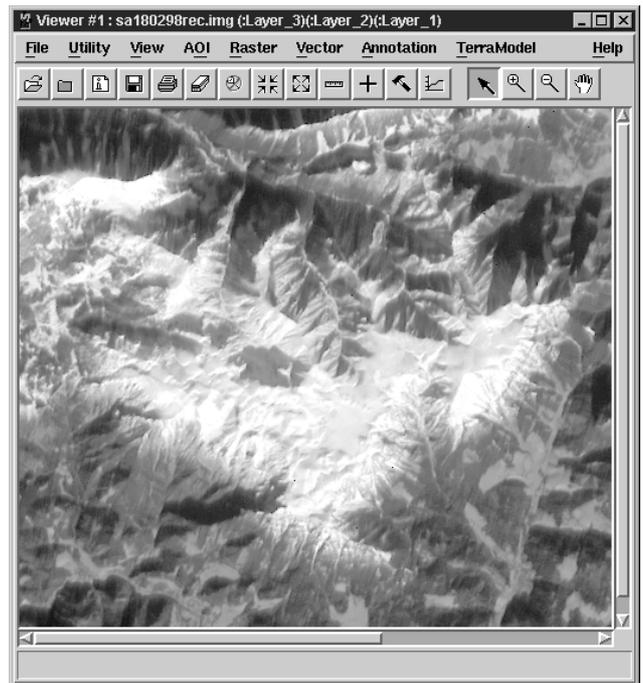


Abb. 4: SPOT Aufnahme der Schneealpe vom 18. 2. 1998 (© SPOT Image, Frankreich)

Man kann hier bereits zum Teil die Problematik der Schneeklassifizierung erkennen: (1) es gibt starke Eigen- und Schlagschatten aufgrund des niedrigen Sonnenstandes von knapp 30°; (2) es gibt Bereiche, die offensichtlich eine geschlossene Schneedecke aufweisen (z. B. auf dem Hochplateau der Schneealpe) und andere, die lückig bedeckt oder nur geringfügig beschneit sind (z. B. Bereich am linken Bildrand oder an den nach Süden schauenden Hängen am oberen Bildrand). Was hier nicht

unmittelbar zu erkennen ist, sind jene Gebiete, in denen der Schnee den Aufnahmesensor „überbelichtet“. Die Klassifizierung hat daher nicht das einfache Problem „weiß“ von „nicht weiß“ zu unterscheiden, sondern muss sich auf die spektralen Eigenschaften des Schnees konzentrieren, die unabhängig von dem Grad der Beleuchtung sind und womöglich auch noch unabhängig von der Art des durchscheinenden Untergrunds im Falle geringer Schneedeckung. Man kann den Klassifizierungsansatz auf einer komplexen Modellierung der Beleuchtungsgegebenheiten aufbauen, man kann aber auch vereinfacht vorgehen und trotzdem gute Ergebnisse erhalten, was im Folgenden beschrieben werden soll.

Über ein digitales Geländemodell errechnet man sich für den Zeitpunkt der Satellitenaufnahme, wie die Schatteneffekte aussehen sollten, handelte es sich um so genannte Lambert'sche Oberflächen. Mit Hilfe des *Modelers* und einem digitalen Geländemodell (DTM) kann man dies erreichen (Abb. 5). In der Folge wird das Satellitenbild in Beleuchtungszonen segmentiert, welche jede für sich einer multispektralen Klassifizierung [3] unterworfen werden. Als Klassifizierungsverfahren wurde das in IMAGINE implementierte Verfahren ISODATA (*Iterative Self-Organizing Data Analysis Technique*) verwendet, welches eine selbständige Segmentierung des Bildes durchführt, die auf der spektralen Ähnlichkeit der Pixel basiert. Der Benutzer muss im Anschluss daran durch visuelle Interpretation die vom Programm gelieferten, nicht näher benannten Objektklassen mit Klassennamen versehen (z. B. „volle Schneedeckung“, „lückige Schneedeckung“, „kein Schnee“, ...). Das Endergebnis wird erreicht, indem man die Einzelergebnisse der Beleuchtungszonen zu einem Gesamtergebnis (Abb. 6) zusammenführt. Dazu könnte man das in Abb. 3 gezeigte Makro verwenden.

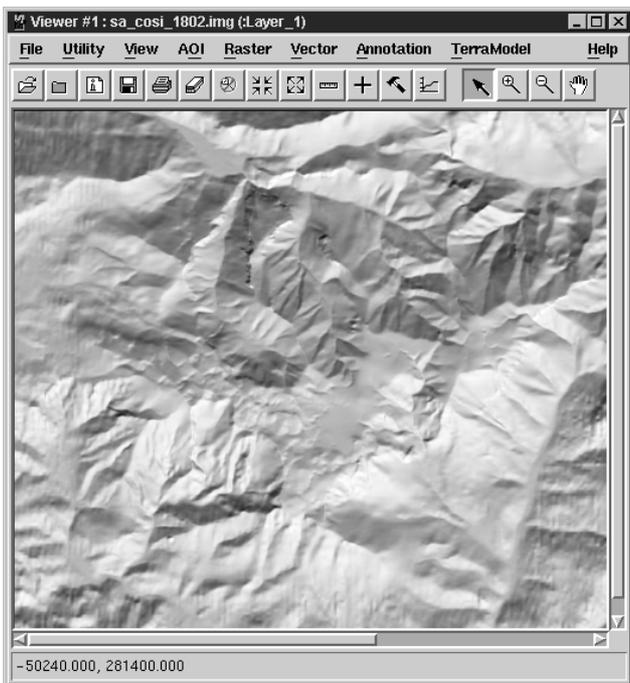


Abb. 5: Beleuchtung des DTMs

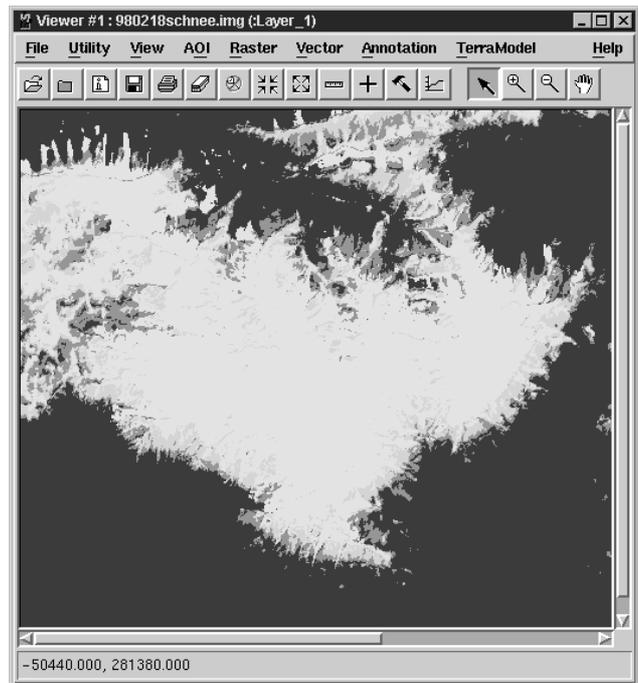


Abb. 6: Klassifiziertes Endergebnis – Die Schneebedeckung der Schneeanpe

Was leistet ERDAS IMAGINE?

Weitere Möglichkeiten

Es wurde versucht, anhand eines konkreten Projektes in das Fernerkundungspaket ERDAS IMAGINE einzuführen. Natürlich ist das Feld der Anwendungen vielfältig (siehe auch <http://www.erdas.com/before/casestudies/index.html>). Die folgende Liste, in der beispielhaft weitere Möglichkeiten aufgezeigt sind, kann daher nur lückenhaft sein.

- Landnutzungs-/Bodenbedeckung
 - Großräumige Klassifizierung der Bodenbedeckung zum Zwecke der Detailplanung im Mobilfunkbereich
 - Feststellung der Waldfläche, getrennt nach Laub-, Nadel- und Mischwald
- Satellitenbildkarten
 - Geometrische Rektifizierung der originalen Satellitenbilder auf ein kartographisches Referenzsystem
 - Zusammenstellung multi- und hyperspektraler Datensätze zu einem aussagekräftigen Farbbild
 - Bildverbesserung durch Filterung, wie etwa Entfernung von Bildrauschen oder Erhöhung der Bildschärfe
- Analyse in Verbindung mit GIS-Daten
 - Kontrolle und Statistik der landwirtschaftlichen Nutzung in geförderten Bereichen
 - Erfassung der Zunahme der Siedlungsflächen
 - Veränderungsfeststellung der Bodenbedeckung bzw. -nutzung (*Change Detection of Landcover or Landuse*)

Abschließende Bemerkung

ERDAS IMAGINE ist ein leistungsfähiges Paket für die Bildverarbeitungsaufgaben der Fernerkundung. State-of-the-Art-Verfahren sind in großer Anzahl vorhanden. Darüber hinaus gibt es noch die Möglichkeit, über ein sehr bequem verwendbares Makro-Tool komplexe Abläufe zu programmieren. In der Makro-Bibliothek sind außerdem eine Reihe von Funktionen vorhanden, die über andere Module nicht aufrufbar sind. Im obiger Beschreibung nicht erwähnt wurde, dass auch grundlegende Funktionen vorhanden sind, die ein geometrisches Resampling der Bilder in die Geometrie von kartographischen Referenzsystemen ermöglichen. Mit dem Developers' Toolkit kann man selbst entwickelte C-Programme in die IMAGINE Umgebung einbinden, allerdings muss man leider die schlechte Dokumentation dieses Moduls hier erwähnen, wodurch die Handhabung zu einem schwer lösbaren Problem wird.

Das Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung verwendet die ERDAS-Programme nun schon seit über 10 Jahren in Forschung und Lehre. Obwohl in der Zwischenzeit mehrere Alternativen auf dem Markt sind, stellt IMAGINE (auch trotz des relativ hohen Preises) nach wie vor ein wichtiges Produkt dar, weil es, erstens, vielleicht auch auf Grund der langen Erfahrung der Fa. ERDAS, mit seinem reichhaltigen Funktionsumfang und seiner Ausrichtung auf große Datenmengen ein hoch geschätztes Werkzeug in der Fernerkundung darstellt, und weil es, zweitens, wegen seiner großen Verbreitung in der Praxis auch als Lehrmittel für die Studierenden von großem Wert ist. Nicht vergessen werden soll, dass Fernerkundung und GIS in vielen Bereichen stark miteinander verknüpft sind, sei es, dass die Fernerkundung Daten für Geo-Informationssysteme liefert, oder sei es, dass sich die Auswertung in der Fernerkundung auf Informationen

aus Geo-Informationssystemen stützt. Durch die vieljährige Zusammenarbeit der Firmen ERDAS und ESRI sind die Produkte IMAGINE und ARCInfo gut miteinander verknüpfbar, was im Wissensbereich, den das Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung abdeckt, von unschätzbarem Wert ist. Die Installation des IMAGINE Paketes auf den UNIX-Servern des ZID hat sich sehr bewährt. Wie die Zukunft genau aussehen wird, hängt aber nicht unwesentlich von den Firmenstrategien ab, die vermehrt auf Microsoft Windows_xx zu setzen scheinen und die UNIX-Workstation-Linie stark in den Hintergrund stellen oder vielleicht sogar auflassen werden. Selbst dann sollte die zentrale Verwaltung der Lizenzen durch den ZID weiterhin erhalten bleiben, da nur so Universitätsvorteile genutzt werden können.

Referenzen

- [1] Jansa J., Kraus K., Blöschl G., Kirnbauer R., Kuschnig G. (2000): *Modelling Snow Melt Processes in Alpine Areas*. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol XXXIII, Part B-???, Amsterdam, 6 pages (im Druck, erscheint wahrscheinlich nur auf CD-ROM)
- [2] <http://www.erdas.com/>. Home Page der Fa. ERDAS in den USA. In Österreich wird ERDAS (und ESRI) durch die Fa. Synergis vertreten: <http://www.synergis.co.at/> (2000)
- [3] Kraus K. (1990): *Fernerkundung, Band 2*. Auswertung photographischer und digitaler Bilder, mit Beiträgen von J. Jansa und W. Schneider, Dümmler/Bonn, ISBN 3-427-78671-4

Zeitschriften: elektronisch !

Peter Kubalek, Hans Hrusa
Universitätsbibliothek der TU Wien

Die Bedeutung der auf zahlreichen Web-Servern aufliegenden elektronischen Versionen der gedruckten Zeitschriften ist in den letzten Jahren dramatisch angestiegen. Die Universitätsbibliothek der TU Wien versucht dem wachsenden Wunsch nach Benützung dieser E-Journals durch Abschluss zahlreicher Verträge mit den Produzenten bzw. Verlagen und durch Schaffung einfacher Zugangsmöglichkeiten zu entsprechen. Der zentrale Einstiegspunkt in die über die Universitätsbibliothek der TU Wien angebotenen elektronischen Zeitschriften ist derzeit die Seite <http://www.ub.tuwien.ac.at/onlinezs.htm>. Hier wird neben einem Zugang über eine Liste der Verlage auch ein alphabetisches Verzeichnis aller elektronischen Zeitschriften angeboten. Ziel ist die Integration dieser Publikationen in den Online-Katalog (OPAC) der Universitätsbibliothek (<http://aleph.tuwien.ac.at/>), womit sowohl die realen als auch die virtuellen Bibliotheksbestände über eine einheitliche, integrierte Oberfläche zugänglich wären. Am Beispiel der IEL (IEEE/IEE Electronic Library) werden Retrievalmöglichkeiten erörtert.

Die Nutzung der elektronischen Zeitschriften hängt mit einer Vielzahl administrativer, technischer und juristischer Probleme zusammen. Im Folgenden wird versucht, diese Probleme anzudiskutieren sowie Vor- und Nachteile dieser Publikationsform zu erläutern.

Historische Anmerkungen

Die ersten (gedruckten) wissenschaftlichen Zeitschriften wurden 1665 publiziert, in Paris das „Journal des Scavants“ und in London die „Philosophical Transactions of the Royal Society of London“. Etwas mehr als dreihundert Jahre danach erschienen die ersten elektronischen Zeitschriften. Sie setzten die Tradition ihrer gedruckten Vorgänger fort, die „zur Beförderung der Entwicklung und Übermittlung wissenschaftlicher und anderer Kenntnisse“ (CESARONE) gegründet worden waren.

Eine exakte Angabe, wann die erste elektronische Zeitschrift wirklich erschienen ist, scheint fast unmöglich, zum Teil auch deshalb, weil frühe Experimente mit elektronischen Reihenpublikationen überwiegend nicht mit dem korrespondieren, was heute als elektronische Zeitschrift bezeichnet wird. So wurden mit Hilfe des elektronischen Mediums z. B. Register zu Bibliographien und Referateblättern erstellt. Der nächste Schritt waren die (elektronischen) Datenbanken, welche die Originalarbeiten bibliographisch nachwiesen. Diese Verweise wurden mittels Online-Recherchen in Sekunden gefunden. Die Beschaffung der Originalliteratur, auf deren Benützung der Wissenschaftler angewiesen war, dauerte Tage,

häufig Wochen und setzte zum Teil umfangreiche Recherchen in diversen Zettelkatalogen und unterschiedlichen Online-Katalogen (OPACs) der Bibliotheken voraus.

Ende der Siebzigerjahre dürfte das erste echte elektronische wissenschaftliche Journal erschienen sein (1979). In den Achtzigern wuchs die Anzahl, viele wurden aber bald wieder eingestellt. 1996 wurde in einem Überblick geschrieben, dass als älteste noch immer publizierte elektronische Zeitschrift eine im Jahr 1987 gegründete angesehen werden kann.

Drei Barrieren werden genannt, die den Erfolg der frühen elektronischen Zeitschriften behinderten: eine geringe Anzahl von Lesern mit der entsprechenden Computer-Ausstattung, verschiedene technische Probleme und als Drittes das Zögern der Autoren, in einem elektronischen Medium zu publizieren. Diese Barrieren wurden in wenigen Jahren gewaltig verkleinert, die Anzahl an Internet-Benützern geht in die Millionen. Die meisten technischen Probleme (z. B. elektronische Speicherung) wurden gelöst. Und die Autoren publizierten elektronisch ab dem Zeitpunkt, als wissenschaftliche Beiräte diese elektronischen Publikationen dem Peer Review-Verfahren unterzogen und damit eine entsprechende Qualitätskontrolle vornahmen.

Nach Überwindung dieser Grenzen wuchs in den Neunzigerjahren die Anzahl elektronischer Zeitschriften rapide. Das von der Association of Research Libraries publizierte „Directory of Electronic Journals, Newsletters and Academic Discussion Lists“ verzeichnete 1991 bloß 27 Titel, 1997 (in der letzten gedruckten Ausgabe dieses Verzeichnisses) waren es schon mehr als 3.400 Titel – ein eindrucksvoller Beweis der wachsenden Popularität der elektronischen Serienpublikationen.

Nicht eingetreten sind die Erwartungen der Zeitschriftenproduzenten, durch das elektronische Publizieren Kosten einzusparen, weil die überwiegenden Ausgaben einer hoch qualifizierten Zeitschrift im Bereich des Editorials liegen und nicht im Bereich des Druckes und des Versandes. Es wurden zwar manche traditionell entstehenden Kosten durch die Verwendung des elektronischen Mediums eingespart, dafür fallen aber andere Ausgaben für die elektronische Publikation an, wie z. B. für die Einrichtung der Webseiten oder für die Server-Ausstattung des Verlages. Das wird als Ursache dafür bezeichnet, dass die Subskription einer elektronischen Zeitschrift kaum billiger als die traditionelle Printausgabe kommt.

Die aktuelle Situation

Welche verschiedenen Ausprägungen elektronischer Zeitschriften gibt es nun derzeit? In der Erscheinungsweise kann man unterscheiden:

- Parallelausgaben: Neben der Druckausgabe kann die Zeitschrift auch elektronisch gelesen werden. Als (elektronisches) Format wird dabei meist pdf oder html verwendet.
- Nur elektronische Erscheinungsweise

Die erste, von der Universitätsbibliothek der Technischen Universität Wien abonnierte „nur“ elektronisch erscheinende Zeitschrift war das „Journal of Functional & Logic Programming“, das von MIT Press, Cambridge, Massachusetts publiziert wird. (Ein TU-Angehöriger, ao.Univ.Prof. DI. Dr. Andreas Krall gehört dem Editorial Board dieser Zeitschrift an; er hat auch den Abschluss des Abonnements angeregt.) Der Bezug dieser Zeitschrift war anfangs nicht ganz trivial. Jeweils nach Erscheinen eines neuen Artikels (bzw. einer neuen Folge), wurde der EDV-Verantwortliche der UBTUW per E-Mail davon verständigt. Er rief daraufhin vom Verlagsserver mittels FTP diese Datei(en) ab und deponierte sie auf einem Server der UBTUW, wo sie über das TU-Netz abgefragt werden konnten.

Das erste größere Angebot, das einige Verlage der Universitätsbibliothek für den Bezug elektronischer Zeitschriften machten (gleichgültig, ob als Parallelausgabe zur Printversion oder als „nur“ elektronische Ausgabe), war die Aufforderung, durch Vergabe von ID-Kennungen und Passwörtern den Zugang für die Universitätsangehörigen zu ermöglichen. Der daraus entstehende Verwaltungsaufwand hätte die personelle Kapazität der Universitätsbibliothek weit überstiegen, daher konnte diesem Angebot nicht gefolgt werden. Die Verlage selbst haben aber bald diesen großen erforderlichen Aufwand erkannt. Derzeit prüft in der Regel der Verlagsserver, ob der anfragende Rechner aus einer zum Bezug berechtigten Domain stammt, und schaltet zum Volltext „durch“.

Damit allerdings die Domain TU Wien als berechtigt auf einem Server eines diese Dienste anbietenden Verlages eingetragen wird, bedarf es einiger Vorbedingungen: In den überwiegenden Fällen (auf den Bezug im Konsortium und seine besonderen Umstände wird erst im Folgenden eingegangen werden) ist erste Bedingung ein aufrechtes Abonnement der Printversion einer bestimmten Zeitschrift an der TU. Nächste Vorbedingung ist ein Lizenzvertrag, dessen Abschluss sich häufig als komplexe Angelegenheit darstellt. Vor allem, wenn in Vertragsentwürfen Bestimmungen enthalten sind, die mit dem Gesetzauftrag der Universitätsbibliothek nicht vereinbar sind. Als berechtigte Benutzer werden demnach häufig nur Universitätsangehörige angesehen. Nach den geltenden Bestimmungen hat aber in Österreich jedermann das Recht zur Benützung der aus öffentlichen Mitteln finanzierten Universitätsbibliothek und ihrer Einrichtungen! Eine Lösung z. B. bei diesem Streitfall wurde in der Definition eines benutzungsberechtigten „walk-in-user“ gefunden.

Vor- und Nachteile der elektronischen Zeitschriften

Gegenüber den gedruckten Zeitschriften haben die elektronischen Versionen entscheidende Vorteile:

Aktualität: In praktisch allen Fällen ist die elektronische Version früher verfügbar als die Printversion.

Bereitstellung: Die Zeitschrift kann direkt am Arbeitsplatz unabhängig von den Bibliotheksöffnungszeiten gelesen werden.

Links: der Einsatz von Hypertext erlaubt direkten Zugriff zu weiteren Informationsquellen bzw. bessere Lesbarkeit der Zeitschrift durch Verweise innerhalb des Artikels.

Multimedialität: Bild- und Tonsequenzen ermöglichen eine umfangreichere Darstellung von Information.

Zugänglichkeit: Verlagsinterne Datenbanken erlauben Boolesche Verknüpfungen und Volltextsuche in den Zeitschriften.

Benutzerprofile: Individuelle Gestaltung des Information Retrievals bzw. Erstellen einer persönlichen Bibliothek.

Browsen: Bessere Übersicht durch kompakte Inhaltsverzeichnisse.

Während der Einsatz von Hypertext und Multimedia bei den elektronischen Versionen der gedruckten (klassischen) Zeitschriften noch nicht so verbreitet ist wie bei den zahlreichen nur online vorhandenen Publikationen – das vorrangige Zielpublikum ist ja nach wie vor noch der Leser der Papierversion – so bieten die meisten größeren Verlage doch Datenbanken bzw. Suchmaschinen zur Verbesserung des Information Retrievals, die Erstellung individueller Suchprofile, E-Mail-Services oder Listen persönlich bevorzugter Zeitschriften an.

Der einzige Nachteil der elektronischen Zeitschriften scheint derzeit (noch?) die notwendige physische Verbindung mit dem TU-Netz zu sein – eine ortsungebundene Benützung der Zeitschrift, z. B. im öffentlichen Verkehrsmittel, ist nicht möglich.

Das relativ neue Medium „elektronische Zeitschrift“ in seiner nur elektronischen Form bringt der Bibliothek unzweifelhaft Ersparnisse: So fallen keine Buchbindekosten und keine Magazinierungskosten (Raum, Klima etc.) an, und für das Mahnen nicht rechtzeitig eingelangter Zeitschriftenhefte ist auch kein Verwaltungsaufwand nötig.

An den Abonnementkosten bringen die angeführten Punkte jedoch in den meisten Fällen kaum Reduktionen! Die Benützung der elektronischen Zeitschriften an den Leseplätzen in der Bibliothek ist durch die dafür nötige Ausstattung mit Rechnern sogar erheblich teurer als ein normaler Leserplatz.

Auch eine besondere Unwägbarkeit bringen die elektronischen Zeitschriften mit sich: die Frage der Archivierung. Wird die Haltbarkeit von Drucken auf Papier bei entsprechender Magazinierung in Jahrhunderten gemessen (sieht man von den weniger alterungsbeständigen Drucken auf Papieren des vergangenen Jahrhunderts bzw. in wirtschaftlichen Krisenzeiten ab), ist die Archivierung nur elektronisch vorhandener Dateien Gegenstand kontroversieller Diskussionen, abhängig sowohl vom Datenformat als auch von der benötigten Hardware. Der Aufwand der dauernd notwendigen Sicherung und Konvertierung in die je neueste Version scheint nicht gering zu sein!

Und noch eine nicht gering zu schätzende Gefahr des Daten- (und damit drohenden Informations-)verlustes ist zu bedenken: Wie ist es um die Zukunft des Verlagsservers und der darauf gespeicherten Jahrgänge einer Zeitschrift bestellt, wenn die Zeitschrift den Verlag wechselt, eingestellt wird oder der Verlag zugrunde geht? Zu dem oben schon erwähnten Journal of Functional & Logic Programming veröffentlichte der herausgebende Verlag MIT Press vor kurzem einen die Jahrgänge 1995-1998 umfassenden Sammelband – also auf Papier gedruckt. Damit ist für die Archivierung vorgesorgt!

Eine andere Möglichkeit ist die Herstellung einer CD (durch den Herausgeber), die dann ebenfalls archiviert werden kann. Der Platzbedarf für eine Archivierung mit CDs ist unzweifelhaft um vieles geringer als mit (gebundenen) Zeitschriftenbänden. Die oben bereits erwähnte Problematik Haltbarkeit und Benützbarkeit (Lesbarkeit) ist mit einer Archiv-CD nur relativ kurzfristig gelöst!

Für Fragen der Archivierung dürften Zentralbibliotheken prädestiniert sein. Da es in Österreich aber nur für Physik und Medizin Bibliotheken solchen Typs gibt, und es auch – im Unterschied zu Deutschland, das Sondersammelgebiete (SSG) eingerichtet hat – keine Definition von Sammelschwerpunkten gibt, wäre es notwendig, dass die österreichischen Universitätsbibliotheken Abkommen treffen, welche UB sich zur Aufrechterhaltung welchen Zeitschriftenabonnements verpflichtet. Nur: werden die budgetären Mittel für solche Archivierungsaufgaben auch in den Folgejahren gesichert sein?

Bedingt durch die Budgetknappheit einerseits und durch Preissteigerungsraten wissenschaftlicher Zeitschriften weit jenseits der jährlichen durchschnittlichen Inflationsrate andererseits (ganz zu schweigen von der durch das Missverhältnis Euro zum amerikanischen Dollar

durchschlagenden Verteuerung amerikanischer Zeitschriften!) werden von den Universitätsbibliotheken verschiedene Auswege diskutiert und versucht, um trotzdem ihren Benützern ein Optimum im Zugang zu den für ihre Tätigkeit notwendigen Informationen bieten zu können.

Ein Ansatz besteht im Bezug der elektronischen Zeitschriften in Konsortien. Die Grundphilosophie besteht darin, dass an den im Konsortium verbundenen Bibliotheken von einer bestimmten Zeitschrift nur an einer Teilnehmerbibliothek die Druckausgabe abonniert sein muss, alle Konsortiumsmitglieder jedoch den elektronischen Zugang zu dieser Zeitschrift haben. Hier schließt sich der Kreis: einerseits die oben dargelegten Archivierungsaufgaben, andererseits (häufig) das Erfordernis, zumindest ein Print-Abonnement einer im Konsortium angebotenen elektronischen Zeitschrift weiter zu führen.

Es wäre jetzt aber weit gefehlt anzunehmen, dass dadurch das Zeitschriftenbudget grundlegend entlastet würde! Weil die Verlage dann eben Gebühren verrechnen müssen, um ihre Unkosten ersetzt zu bekommen.

Die Budgetierung wird sich ebenfalls ändern müssen: War es bislang eindeutig, wem die Kosten z. B. für ein Zeitschriftenabonnement zuzurechnen waren, kann dies beim elektronischen Bezug überhaupt nicht fixiert werden, denn grundsätzlich haben alle Rechner im universitären Netz die Möglichkeit, die elektronische Zeitschrift abzufragen. Noch komplizierter wird die Zurechnung bei Benützung eines Zuganges im Konsortium. Nämlich dann, wenn der abgefragte Zeitschriftentitel nicht an der eigenen Bibliothek vorhanden ist oder gar, wenn diese Zeitschrift nicht einmal an einer der anderen Konsortialbibliotheken abonniert ist. Derzeit ist der Bezug der elektronischen Zeitschriften noch häufig an ein laufendes Abonnement der Druckausgabe der Zeitschriften an der eigenen Bibliothek oder an einer anderen Bibliothek im Konsortium gebunden.

Der für das Jahr 2000 von 14 österreichischen Universitätsbibliotheken abgeschlossene Vertrag mit Elsevier zum Bezug von Science Direct in Form eines Paid Trial ermöglicht den elektronischen Bezug des gesamten Portfolios an Zeitschriften des Elsevier-Verlages. Damit sind um etwa 500 Zeitschriften mehr benützbar, als überhaupt in gedruckter Form in Österreich abonniert sind! Ob dieses Mehrangebot jedoch auch sinnvoll ist, scheint zumindest diskutabel, denn möglicherweise hat Bob Michaelson, ein Angehöriger der Northwestern University, USA Recht, der über die Qualität der Zeitschriften von Academic Press und von Elsevier schreibt: „many of which are of at most marginal interest ... moreover, many of their publications are of mediocre quality or worse (as well as being far higher in price than their society-published competitors)“.

Eine genaue Auswertung der Benützungstatistiken wird jedenfalls anzustellen sein, ob nicht ein Vertragsabschluss auf elektronische Lieferung auf Basis bestimmter Zeitschriftentitel wirtschaftlicher ist!

Informationsaufbereitung und Suchstrategien am Beispiel der IEEE/IEE Electronic Library (IEL)

Die vom IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.) und IEE (The Institution of Electrical Engineers) herausgegebene **IEEE/IEE Electronic Library (IEL)** ist vermutlich eine der größten naturwissenschaftlich-technischen elektronischen Volltextbibliotheken. Seit kurzem steht sie allen Angehörigen der Technischen Universität Wien zur Verfügung und ist über die Web-Seite <http://www.ieee.org/ieeexplore/> zugänglich. Die IEL verfügt dzt. über mehr als 600.000 Artikel aus etwa 12.000 Publikationen. Abrufbar sind nicht nur die zahlreichen von IEEE/IEE publizierten Zeitschriften, sondern auch Konferenzen und Normen. Der Zuwachs beträgt ca 25.000 Seiten pro Monat, die Volltextarchive reichen meist bis in das Jahr 1988 zurück.

Nach Anwahl der Homepage von IEL (<http://www.ieee.org/ieeexplore/>) wird ohne Login-Prozedur eine Vielzahl von Auswahlmöglichkeiten angeboten:

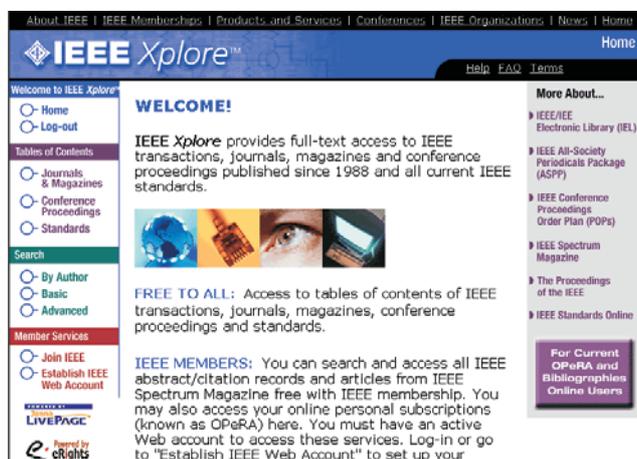


Abb. 1

Die wichtigsten hier angebotenen Funktionen sind die Suche in den Inhalts- bzw. Titelverzeichnissen (Tables of Contents) und die Suche in der Datenbank. Ausgewiesen bzw. in der Datenbank erschlossen sind nicht nur Zeitschriftenartikel, sondern auch Konferenzen und Normen. Der Punkt Journals & Magazines etwa erlaubt eine Auswahl aus einer alphabetischen Liste aller Zeitschriften. Eine Zeitschrift (z. B. IEEE Transactions on Antennas and Propagation) präsentiert sich folgendermaßen:

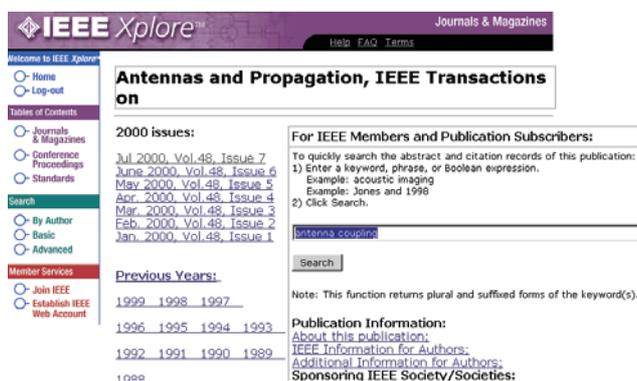


Abb. 2

Wie dieses Beispiel zeigt, können nicht nur die einzelnen Bände durchgesehen und im Volltext gelesen werden, sondern es kann auch mittels einer Suchmaschine in den einzelnen Artikeln dieser Zeitschrift gesucht werden! Eine Suche nach dem Begriff „Antennenkopplung“ (antenna coupling) ergibt eine Titelliste jener Artikel aus der ausgewählten Zeitschrift, welche die im Punkt „Search“ eingegebenen Suchbegriffe enthält:

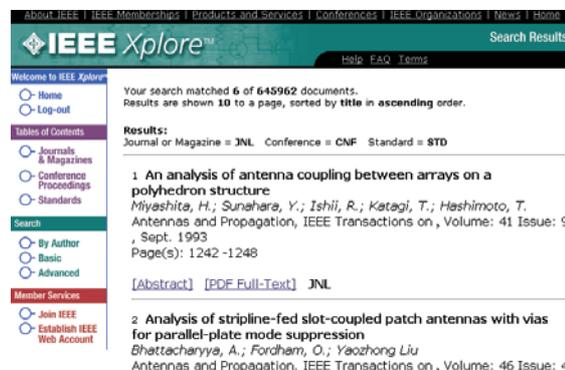


Abb. 3

Das **Abstract** gibt nicht nur kurz den Inhalt wieder, sondern zeigt auch weitere Schlagwörter an, die zur Erweiterung oder Ergänzung der Suche verwendet werden können. **PDF-Full-Text** liefert den Volltext im bekannten pdf-Format.

Das wichtigste Angebot zum Information Retrieval in den vielen Zeitschriftenartikeln, Konferenzberichten und Normen ist die Suche in der Datenbank. Angeboten wird eine **Autorensuche** (By Author), eine **einfache Suchoberfläche** (Basic) und **Expertenversion** (Advanced). Die eingegeben Begriffe werden in den üblichen bibliographischen Feldern (Autor, Titel, Abstract usw.) gesucht, eine Volltextsuchmöglichkeit ist für die Zukunft vorgesehen.

Eine Autorensuche führt automatisch zu einem Index, in welchem die gewünschten Autoren ausgewählt und deren Artikel oder Beiträge angezeigt werden können. Die in vielen Fällen ausreichende **einfache Suche** (Abb. 4) erlaubt die üblichen Booleschen Verknüpfungen („und“, „oder“, „und nicht“) in verschiedenen Feldern, Einschränkung oder Ausweitung auf verschiedene Publikationsformen (Zeitschriftenartikel, Konferenzen, Normen), zeitliche Einschränkung und die Sortierung der Ergebnisse nach Erscheinungsjahr, Publikationstitel oder Trefferhäufigkeit:

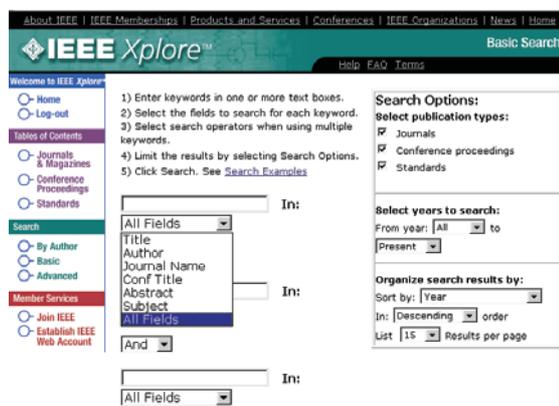


Abb. 4

Die Expertensuche (**Advanced**) erlaubt die Verwendung komplizierterer Boolescher Verknüpfungen sowie Suche in weiteren (bibliographischen) Feldern wie z. B. Konferenzdatum, Herausgeber usw.) und viele Proximity- oder Nachbarschaftsoperatoren (z. B. bedeutet „x <near/y> z“, dass der Begriff x höchstens y Wörter vom Begriff z entfernt sein darf).

Eine – zugegebenermaßen etwas konstruierte – Suche nach Anwendung der Prinzipien der unscharfen Logik auf Film- oder Photokameras im nichtmedizinischen Bereich, wobei die Suchbegriffe nur in den Schlagwortfeldern der Datenbank vorkommen sollen, könnte wie in Abb. 5 aussehen:

The screenshot shows the IEEE Xplore Advanced Search page. The search bar contains the query: `(((fuzzy logic <or> fuzzy set theory)) <and> (cameras)) <not> (medical imaging)) <in> ab`. The search options include: Select publication types (Journals, Conference proceedings, Standards), Select years to search (From year: All to Present), and Organize search results by (Sort by: Year, In: Descending order, List: 15 Results per page). There is also a 'Start Search' button and a 'Clear' button.

Abb. 5

Diese Suche liefert eine Ergebnisliste analog Abb. 3., wobei wiederum zwischen Abstract und Volltext (im pdf-Format) gewählt werden kann.

Datenbanken bzw. Suchmaschinen in teilweise hoher Qualität bieten übrigens mehrere Verlage bzw. Institutionen an. Als weitere Beispiele seien ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com/>) des Elsevier-Verlages (1.100 Elektronische Zeitschriften mit weit über 1 Million Artikeln im Volltext) bzw. Springer Link (<http://link.springer.de/search.htm>) des Springer Verlages genannt.

Einige dieser Datenbanken bieten über die vielfältigen Suchmöglichkeiten hinaus so genannte Alert-Dienste an. Die Suche kann dabei zum späteren Gebrauch bzw. als SDI-Profil (Selective Dissemination of Information) unter einem beliebigen Namen abgespeichert werden. Neu hinzukommende Artikel werden danach täglich oder wöchentlich (je nach Update-Zyklus der Datenbank) auf die eingegebenen Suchbegriffe überprüft und ein Link auf die neuen Treffer wird an eine gewünschte E-Mail-Adresse geschickt.

Schlussbemerkung

Die Bibliotheksdirektion ist trotz aller Bedenken von der Bedeutung und von den Vorteilen der elektronischen Zeitschriften überzeugt. Gerade im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich ist eine aktuelle und prompte Informationsbeschaffung eine grundlegende Forderung an die Universitätsbibliothek, die vornehmlich durch den Einsatz der elektronischen Zeitschriften erfüllt werden kann. Zu diesem Auftrag wird versucht werden, alle Mittel und Wege auszuschöpfen, um den TU-Angehörigen

die Benützungsmöglichkeiten zu intensivieren und insbesondere die Anzahl der elektronischen Zeitschriften noch zu vergrößern.

Die elektronischen Zeitschriften sind geradezu ein Paradebeispiel für den Vorteil des Internet bzw. World Wide Web in der Informationsbeschaffung. Auch wenn deren Auftritt nicht so spektakulär, bunt und tönend wie viele andere hochgepreisene Web-Dienste ist, bieten sie doch einen Grad an Zugänglichkeit und Verfügbarkeit seriöser und überprüfter wissenschaftlicher Fachinformation, der noch vor einigen Jahren kaum vorstellbar gewesen ist. Ein gewisses Minimum an Kenntnis der Informationsaufbereitung und des Zurechtfindens in großen Informationsmengen ist unerlässlich, kann aber leicht erarbeitet werden. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Universitätsbibliothek der TU Wien helfen dabei gerne.

Zu hoffen ist, dass die Nutzung dieser Dienste entsprechend stark und effizient erfolgt, damit diese doch sehr aufwendigen und vor allem teuren Anschaffungen auch in Zukunft allen Angehörigen der Technischen Universität Wien und den Besuchern ihrer Bibliothek angeboten werden können.

Weiterführende Literatur

- Bourguignon, Jean-Pierre: User-landscape: Needs and visions of users. In: Digitising Journals. Conference on future strategies for European libraries. Copenhagen 2000. S. 7-10. (<http://www.deflink.dk/journals/>)
- Cesarone, Bernard: Writing for Electronic Journals. In: ECRP. Early Childhood Research & Practice. Jg. 1, Nr 1 (<http://ecrp.uiuc.edu/v1n1/cesarone.html>).
- Göttker, Susanne – Volker Schümmer: Geschäftsgänge elektronischer Zeitschriften in Bibliotheken. In: Bibliotheksdienst, Jg. 34 (2000), H. 6, S. 991-1002.
- Griepke, Gertraud: Document Delivery / Electronic Journals. In: nfd, Nr 49 (1998), S. 51-52.
- Ketcham-Van Orsdel, Lee – Kathleen Born: Pushing Toward More Affordable Access. 40th Annual report. Periodical Price Survey 2000. In: Library Journal. New York. Jg. 2000, H.15. April, S. 47-52.
- Marx, Werner – Gerhard Gramm: Wächst der Wissenschaft das Wissen über den Kopf? (<http://www.mpi-stuttgart.mpg.de/IVS/literaturflut.html>)
- Michaelson, Bob: The Big Issue – The Future of Electronic Publications. In: IATUL News. Göteborg. Jg. 9 (2000), Nr 2, S. 3-4. (<http://educate.lib.chalmers.se/IATUL/2-00.html> - Issue)
- Roes, Hans: Electronic Journals: a survey of the literature and the Net. HTML version of an article published in JoiN, Journal of Information Networking, Jg. 2, Nr 3, S. 169 – 186. (http://www.kub.nl/~dbi/users/roes/articles/ej_join.htm).
- Runkehl, Jens – Siever Torsten: Das Zitat im Internet. Hannover 2000.

Personelle Veränderungen



Seit Anfang September 2000 ist Frau Gerda Bruckner (bruckner@zid.tuwien.ac.at, Nst. 42046) in der Abteilung Kommunikation im Bereich der Dokumentation des TU-NET, insbesondere der Bearbeitung von Hostmaster Angelegenheiten, tätig (Netzerfassung, Störungsannahme, Vergabe von Netzadressen).

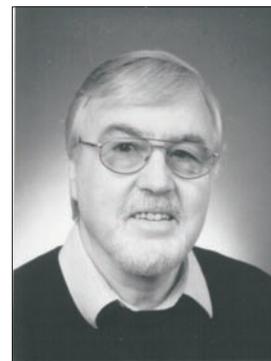


Seit 11. 9. 2000 arbeitet Herr Andreas Schulz halbtags (schulz@zid.tuwien.ac.at, Nst. 42081) in der Abteilung Zentrale Services im Bereich der Systemadministration der zentralen Unix-Server.



Seit November ist Herr DI Martin Holzinger (Tel.: 42025, holzinger@zid.tuwien.ac.at) statt Herrn DI Markus Klug, der seinen Wehrdienst ableistet, als dessen Vertretung in der Abteilung Standardsoftware im Bereich des Setups der Campussoftware tätig.

Wir wünschen allen neuen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern viel Erfolg und Freude bei ihrer Tätigkeit!



Herr Ing. Hans Fichtinger hat am 1. August 2000 mit dem Antritt seiner Pension einen neuen Lebensabschnitt begonnen.

Herr Fichtinger – von seinen Freunden liebevoll Fichtl genannt – ist, was seine ursprüngliche Ausbildung betrifft, Radiotechniker (Matura am TGM, erste Berufserfahrungen bei der Fa. Kapsch). Ab 1961 war er aber auf in- und ausländischen Arbeitsplätzen als Computertechniker tätig und zählt sicher zu den Pionieren dieser Tätigkeit in Österreich.

Mit der TU Wien ist er seit 1974, zuerst als Wartungstechniker der Computerfirma CDC und ab 1986 als Systemoperator am damaligen EDV-Zentrum der TU Wien, Abt. Prozessrechenanlage, verbunden.

Seine Bereitschaft zur Weiterbildung auch im Software-Bereich (VAX/VMS) führten zu seiner Höherreihung als Organisationsassistent. In den vergangenen Jahren war er für die Betreuung der Hardware der Arbeitsplätze in den Internet-Räumen verantwortlich. In dieser Zeit habe ich auch sein liebevolles Wesen und seine gewissenhafte Arbeitsweise schätzen gelernt.

Mit Ing. Fichtinger verliert der ZID einen erfahrenen Mitarbeiter. Wir alle wünschen ihm auch in der Pension noch viele gesunde und schöne Jahre.

G. Schmitt

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 Karlsplatz, Freihaus, Gußhausstraße, Treitlstraße, Gumpendorferstraße, Bibliothek, Favoritenstraße) sind im Regelfall entsprechend den Öffnungszeiten des jeweiligen Gebäudes geöffnet. An Sonn- und Feiertagen ist kein Betrieb. Siehe auch <http://www.ben.tuwien.ac.at/InternetRaume/>

Operator-Ausgabe

Freihaus, 2. Stock, roter Bereich
Montag bis Freitag, 7 Uhr 30 bis 20 Uhr

- Ausgabe für Farbdrucker.
- 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

Service-Line Abt. Standardsoftware

Tel.: 58801-42004

TUNET

Störungen

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

Systemunterstützung

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

Rechneranmeldung

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

Campussoftware

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

Telekom

Hotline: 08
(8.00-12.00 und 13.00-15.00 Uhr,
nur innerhalb der TU)
E-Mail: telekom@noc.tuwien.ac.at
Chipkarten,
Abrechnung: 58801-42008

Zentrale Server, Operating

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

Netz- und Systemsicherheit

E-Mail: security@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. Beiglboeck 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. Flamm 42092 flamm@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
 A. Schulz 42081 schulz@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
 G. Bruckner 42046 bruckner@zid.tuwien.ac.at
 S. Dangel 42066 dangel@zid.tuwien.ac.at
 E. Donnabberger 42042 donnabberger@zid.tuwien.ac.at
 T. Eigner 42052 eigner@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
 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

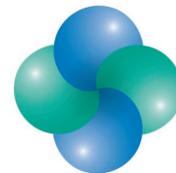
A. Blauensteiner 42020 blauensteiner@zid.tuwien.ac.at
 C. Beisteiner 42021 beisteiner@zid.tuwien.ac.at
 E. Donnabberger 42036 donnabberger@zid.tuwien.ac.at
 G. Gollmann 42022 gollmann@zid.tuwien.ac.at
 M. Holzinger 42025 holzinger@zid.tuwien.ac.at
 A. Klauda 42024 klauda@zid.tuwien.ac.at
 H. Mastal 42079 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

Fragen zu
Word,
Excel, ... ?

Antwort durch die
Computer Help Line :
42124 *

* TU Nebenstelle; bei aufrechtem Vertrag

Plattform-Unterstützung
Abteilung Standardsoftware
Zentraler Informatikdienst der TU Wien



sts.tuwien.ac.at/pss/