

# ZiD-line

INFORMATIONEN DES ZENTRALEN INFORMATIKDIENSTES DER TU WIEN



**Delta 3**  
**Service Center**  
**Phoenix Cluster**

# Inhalt

Das Service Center des ZID zentrale Anlaufstelle für alle Services .....	3
ZIDcluster2004 – gut Ding braucht Weile.....	5
Phoenix Software und Benchmarks .....	8
Korrektur Einsatz der Campus Software Lizenzen .....	11
Spam Catch.....	14
PXE-Bootservice: Installation von Windows/Linux über PXE-Netboot .....	16
Ansichtssache ein Vista Betatest .....	18
Firewall-Regeln für Windows Domain Controller .....	22
Firewall-Lösung für Institute – neue Version .....	24
Delta 3 ein interuniversitäres Projekt zur Entwicklung und Umsetzung von e-Learning-/e-Teaching- Strategien an den Partnerinstitutionen .....	26
Arbeiten mit Solid Edge.....	31
Personalmeldungen .....	34
Auskünfte, Störungsmeldungen: Service Center .....	34
Telefonliste, E-Mail-Adressen .....	35

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, 42002  
Fax: (01) 58801-42099  
E-Mail: [zidline@zid.tuwien.ac.at](mailto:zidline@zid.tuwien.ac.at)  
[www.zid.tuwien.ac.at/zidline/](http://www.zid.tuwien.ac.at/zidline/)

Erstellt mit Corel Ventura  
Druck: Grafisches Zentrum an der TU Wien,  
1040 Wien, Tel.: (01) 5863316

# Editorial

Der ZID richtet ein Service Center (andernorts auch Helpdesk genannt) als zentrale Anlaufstelle für Auskünfte und Problembehebung ein. Mit dieser ZIDline stellen wir die neue Einrichtung vor, mit Beginn des Jahres 2006 wird das Service Center offiziell in Betrieb gehen.

Über den neuen SUN HPC Cluster können wir bereits ausführlich berichten. Ihm ist auch das Titelbild dieser ZIDline gewidmet.

Aus dem Bereich der Campus Software wird Solid Edge von einem Anwender vorgestellt. Bitte beachten Sie auch stets die Lizenzbedingungen für die Verwendung von Produkten aus der Campus Software an der TU Wien (siehe Seite 11).

Zusätzlich zur Spam-Markierung kann man nun auf Wunsch die Zustellung von Spam-Mails blockieren lassen. Lesen Sie dazu den Artikel „Spam Catch“.

Wir haben Vista Beta getestet und berichten über Neuigkeiten, Benchmarks und Applikationen-Kompatibilität des XP-Nachfolgers.

Die Installation von Windows/Linux über PXE-Netboot sowie eine neue hardware-basierte Firewall-Lösung für Institute werden vorgestellt.

Wie in der letzten ZIDline angekündigt, wurde das Projekt Delta 3 zur Entwicklung und Umsetzung von e-Learning/e-Teaching-Strategien an Universitäten und Fachhochschulen bewilligt. Wir danken den Projektverantwortlichen für die Präsentation.

Auch allen anderen Autoren und Inserenten ein herzliches „Dankeschön“ für die Beiträge zu dieser ZIDline und für die gute Zusammenarbeit.

Mit den besten Wünschen für ein erfolgreiches Jahr 2006.

Irmgard Husinsky

Die ZIDline im Web:

[www.zid.tuwien.ac.at/zidline/](http://www.zid.tuwien.ac.at/zidline/)

# Das Service Center des ZID

## zentrale Anlaufstelle für alle Services

Philipp Kolmann, Irmgard Husinsky

Durch Zusammenführung der bisherigen verschiedenen Ansprechpunkte zu einem einzigen Service Center soll eine Verbesserung der Servicequalität für unsere Kunden erreicht werden. Das Service Center ist die erste Anlaufstelle für alle Kunden des ZID. Es hilft Ihnen bei allen Fragen weiter, die Sie zu den diversen Services des ZID haben oder leitet Ihre Anfrage an entsprechendes Fachpersonal weiter. Ferner werden Störungsmeldungen entgegengenommen und die Behebung veranlasst. Sie können selbst vorbeikommen, die zentrale Hotline anrufen, eine E-Mail schicken oder das Service Ticket System verwenden.

### Wie es bisher war

Die breite Palette an Services, die der ZID für Studierende und Mitarbeiter der TU Wien erbringt, erfordert neben dem täglichen Kundenkontakt besonders im Problemfall eine rasche Hilfestellung.

Bisher waren die vorhandenen Ansprechpunkte und -personen für die erforderliche Hilfestellung räumlich und telefonisch unterschiedlich verteilt. Es gibt eine Reihe verschiedener E-Mail-Adressen für Anfragen und Störungsmeldungen.

So waren z. B. das Sekretariat, die ADSL-Beratung und die Telefonie-Zubehör-Ausgabe an verschiedenen Orten. Für manche Angelegenheiten waren direkte Bürobesuche bei den einzelnen Fachleuten notwendig.

Unterschiedliche Telefon-Hotlines gibt es z. B. für Sekretariat, TUNET Störungen, STS Service Line, STS Computer Help Line, Operating, TU-ADSL-Beratung, Telefon-Hotline, Vermittlung.

Die richtige Ansprechstelle ist oft schwierig zu finden. Die Öffnungszeiten sind unterschiedlich und damit den Kunden gegenüber nicht transparent. Beim direkten Ansprechen des Fachpersonals ist die Erreichbarkeit nicht immer gegeben.

### Die Zusammenführung

Die Einrichtung des Service Centers wurde in dem im Herbst 2004 beschlossenen Organisationsentwicklungsplan für den gesamten ZID festgelegt und im laufenden Jahr sukzessive vorbereitet. Umfangreiche Umbauten der Räumlichkeiten des ZID sowie Übersiedlungen von Mitarbeitern waren dafür notwendig und sind jetzt abgeschlossen. Die notwendigen personellen Strukturen werden ab 1. 1. 2006 Gültigkeit erlangen. Das Service Center ist jedoch ab Erscheinen dieser ZIDline in Betrieb und wir laden Sie herzlich ein, vorbei zu kommen.

Als erster Schritt wurde nach dem Umbau des Sekretariats die Vermittlung vom 1. Stock in den 2. Stock

Bitte wenden Sie sich bei allen Fragen und Problemen, die das Service-Angebot des ZID betreffen, zunächst an das Service Center.

Das Service Center ist die erste Ansprechstelle für alle angebotenen Dienste. Ihre Anfrage kann entweder sofort beantwortet werden oder wird zum jeweils verantwortlichen Fachpersonal weiter geleitet.

**Service Center Hotline: 58801 - 42002**



(ZID Eingang 1) übersiedelt, dann folgte die TU-ADSL-Beratung, die von studentischen wissenschaftlichen Hilfskräften durchgeführt wird.

Alle Personen, die im Service Center arbeiten, wurden entsprechend eingeschult. Sie haben Zugriff auf die aktuellen Informationen zu den ZID Services über Ticket System, Web-Informationen, Datenbanken etc., um kompetente Auskünfte geben zu können. Auch ZID-intern wird das Service Center als wichtige Informationsquelle dienen.

Die Internet-Raum-Betreuung durch wissenschaftliche Hilfskräfte (Tutoren) im Internet-Raum FH1 im Freihaus, Erdgeschoss bleibt als wichtige erste Anlaufstelle für den Großteil der Studierenden erhalten.

Für den elektronischen Kontakt kommt bereits seit einiger Zeit erfolgreich ein Service Ticket System zum Einsatz (siehe auch ZIDline 12, Seite 3): <https://service.zid.tuwien.ac.at/support/>

Dieses System hat sich in den letzten Monaten sehr bewährt und den Arbeitsablauf bei den Anfragen verbessert. Hier können die Kunden den Status ihrer Anfrage jederzeit verfolgen.

## Das neue Service Center

Bitte wenden Sie sich bei allen Fragen und Problemen, die das Service-Angebot des ZID betreffen, zu nächst an das Service Center.

Das Service Center ist die erste Ansprechstelle für alle angebotenen Dienste. Ihre Anfrage kann entweder sofort beantwortet werden oder wird zum jeweils verantwortlichen Fachpersonal weiter geleitet.

## Aufgabenbereiche

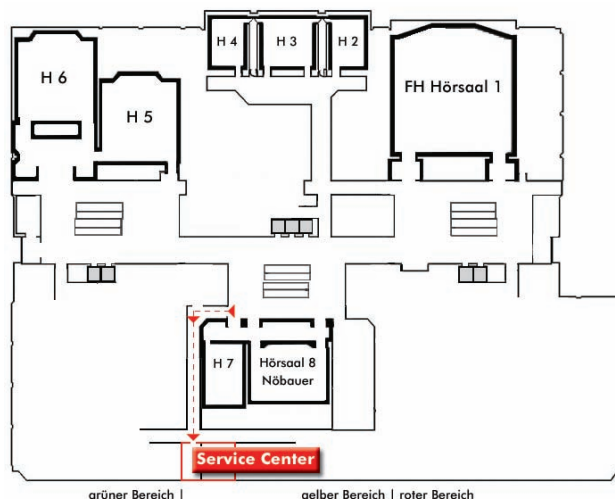
- **Allgemeine Auskünfte** über den Zentralen Informatikdienst und seine Dienstleistungen.
- **Rat und Hilfe bei TU-Wien-spezifischen EDV-Problemen** für Studierende und Mitarbeiter. First Level Support für alle ZID Services. Bei Spezialfragen wird an das jeweilige Fachpersonal weiter vermittelt. Kann das Problem nicht sofort geklärt werden, wird ein Service Ticket eröffnet.
- Entgegennahme von Service-Anforderungen zum **Plattform-Support** (bei aufrehtem Wartungsvertrag).
- **TU-ADSL-Beratung.** Beratung, Ausgabe von Modems und Störungsannahme.
- Entgegennahme und Weiterleitung von **Störungsmeldungen.** Koordination mit dem NOC (Network Operation Center), Absetzen von Service Tickets.
- **Accountvergabe / Passwortänderung.** Behandlung aller Anfragen zu Benutzungsberechtigungen, insbesondere Setzen vergessener Passwörter. Ausgabe und Annahme von Formularen.

- **Telefon-Vermittlung,** Auskünfte und Hotline für Telekommunikation. Außerhalb der Öffnungszeiten des Service Centers wird die Telefon-Vermittlung an der TU von den Portieren übernommen.
- **Administrative Aufgaben,** Warenannahme (z.B. Lieferungen von Post und Botendiensten) und -ausgabe für den ZID (ADSL-Modems, Telefonie-Zubehör, Chip-Karten, ...)

## Öffnungszeiten

Montag bis Freitag, 8 Uhr bis 17 Uhr

Außerhalb dieser Zeiten übermitteln Sie Ihre Anliegen bitte über das Service Ticket System, bzw. können Sie auf eine Sprachbox sprechen.



Lageplan Service Center:  
Freihaus, Wiedner Hauptstraße 8-10, 2. Obergeschoss

## Kontakt

Adresse:	1040 Wien, Wiedner Hauptstraße 8-10 Freihaus, 2.OG, gelber Bereich (ZID Eingang 1, wo bisher das Sekretariat zu finden war)
Telefon:	58801- 42002
Fax:	58801- 42099
E-Mail:	office@zid.tuwien.ac.at, help@zid.tuwien.ac.at
Web:	Service Ticket System: <a href="https://service.zid.tuwien.ac.at/support/">https://service.zid.tuwien.ac.at/support/</a>

## Weitere Informationen

Zur Selbsthilfe (FAQ): Support-Informationen zu einigen häufig gestellten Fragen und typischen Problemen finden Sie auf der Webseite des Service Centers:

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

# ZIDcluster2004 – gut Ding braucht Weile

Peter Berger

Die Turbulenzen um das neue Clustersystem („Phoenix aus der Asche“ – phoenix.zserv) wurden mit der Installation und der erfolgreichen Abnahme des SUN-Clusters Ende August 2005 beigelegt. Mit der Aufnahme des Testbetriebes wurde nach einigen Softwareanpassungen begonnen, das System läuft stabil und zufrieden stellend.

## Hardwarekomponenten

1 Zugangsknoten bestehend aus:

SUN Fire V40z

- 2 Prozessoren AMD Opteron 248 (2,2 GHz)
- 4 GByte Hauptspeicher
- 2 SCSI Platte 73 GB
- 1 CDROM-Laufwerk
- 2 Gigabit-Ethernet-Adapter (auf Mainboard)
- 2 Gigabit-Ethernet-Adapter
- 1 Fibre-Channel-Adapter (2 Gbit/s)
- 1 InfiniBand-Adapter  
(Hochgeschwindigkeits-Netzwerk, 10 Gbit/s)
- 1 Serviceprozessor

65 Stück Clusterknoten (compute nodes) bestehend aus:

SUN Fire V20z

- 2 Prozessoren AMD Opteron 250 (2,4 GHz)
- 4 GByte Hauptspeicher
- 1 SCSI Platte 73 GB
- 1 CDROM-Laufwerk
- 2 Gigabit-Ethernet-Adapter (auf Mainboard)
- 1 InfiniBand-Adapter  
(Hochgeschwindigkeits-Netzwerk, 10 Gbit/s)
- 1 Serviceprozessor

1 Fileserver bestehend aus:

IBM e325

- 2 Prozessoren AMD Opteron 246 (2,0 GHz)
- 4 GByte Hauptspeicher
- 2 SCSI Platte 73 GB
- 1 CDROM-Laufwerk
- 2 Gigabit-Ethernet-Adapter (auf Mainboard)
- 1 Fibre-Channel-Adapter (2 Gbit/s)

Clusterweites Storage: SGI TP9300  
(zentrales FibreChannel Storage System)  
(2 Gbit FC, redundant am Fileserver und  
am Zugangsknoten angebunden)

Sonstiges:

- 3 Stück 19"-Systemschränke inkl. Powerswitches
- HP MSL6030, LTO2 Backup-Library  
(am Fileserver angeschlossen)

## Netzwerk

Hochgeschwindigkeits-Netzwerk:

- 1 Stück MST14000 Mellanox InfiniBand-Switch  
(InfiniBand 10 Gbit/s; 72 Ports, max. 144 Ports)

Filetransfer-Netzwerk:

- 3 Stück Cisco Catalyst 3750, stackable  
(Gbit-Ethernet-Switch), 72 Ports

Management-LAN:

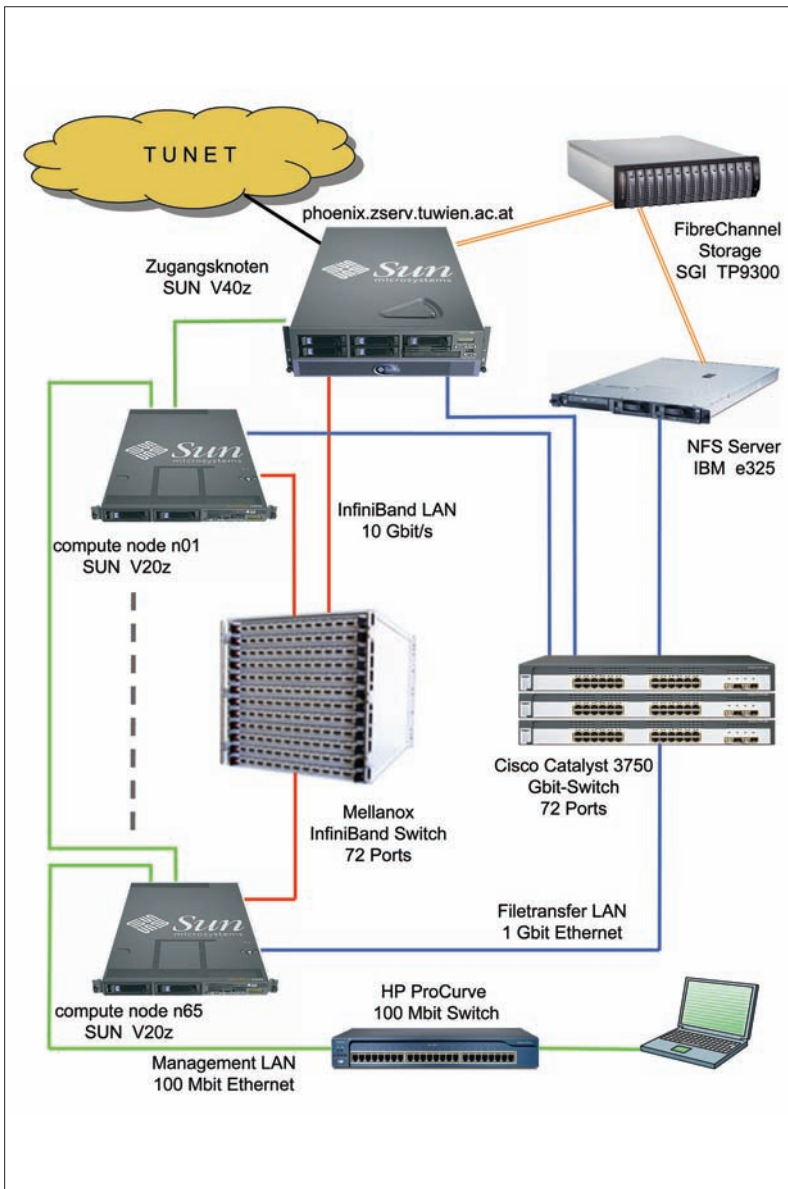
- 1 Stück HP ProCurve 2626  
(100 Mbit-Ethernet-Switch, 24 Ports)

TUNET-Zugang:

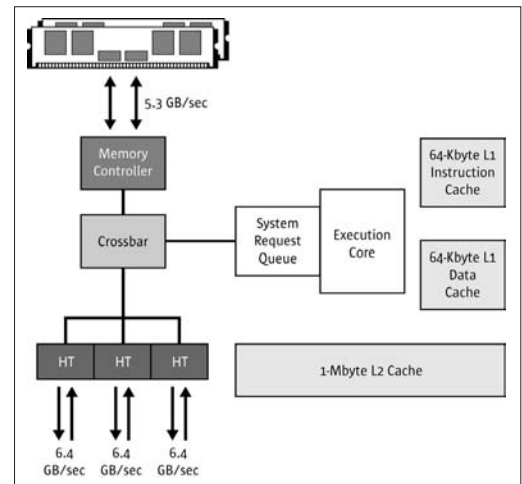
- Gbit-Anbindung über den Zugangsknoten

## Systembeschreibung SUN Fire V20z

Das Kernstück des Clustersystems bildet der compute-node SUN Fire V20z, ein symmetrisches Multiprozessorsystem auf x86-Basis mit 2 AMD Opteron-CPU's. Diese Systeme sind rack-optimiert und nur 1U (1.69 inch/43 mm) hoch. Die AMD-Opteron CPU verfügt im Gegensatz zu „klassischen“ Intel-Architekturen nicht über die Kopplung der CPU über die Northbridge zum Memory, es ist im Gegensatz dazu auf dem Chip ein



Konfiguration ZIDcluster2004



AMD Opteron Processor Architecture



Clusterknoten Verkabelung

integrierter Memory-Controller vorhanden, der die Anbindung von DDR1 Memory Modulen mit 128 Bit Breite ermöglicht.

Ein wesentlicher Bestandteil der CPU-Architektur ist die Anbindung weiterer CPUs und der I/O-Systeme über den HyperTransport. Dieser 16 Bit breite und mit 800 MHz getaktete serielle Bus erlaubt eine Übertragungsrate bis zu 3,2 GB/s pro Richtung (Bandbreite 6,4 GB/s).

Das I/O-Subsystem ist über einen HyperTransport Link angeschlossen, es wird ein so genannter HyperTransport PCI-X Tunnel eingesetzt, der einen Hyper-

Transport I/O Hub, 2 Gbit-Ethernet-Controller und einen SCSI-Controller versorgt.

Ein integrierter Serviceprozessor, der über 2x 10/100 Mbit Ethernet-Anschlüsse verfügt, erlaubt das Management der Clusterknoten „Out-of-Band“, d. h. es steht ein eigenes Management-LAN zur Verfügung. Da es sich bei diesen Ethernet-Anschlüssen um einen 3-Port Switch handelt, können die Clusterknoten direkt zusammenschaltet werden; der Verkabelungsaufwand reduziert sich beträchtlich.

Die AMD64-Architektur erlaubt es, vorhandene 32-Bit Applikationen und Betriebssysteme zu verwenden. Durch die Auslegung aller Register auf 64 Bit Breite ist es möglich, „echte“ 64-Bit Applikationen unter einem 64-Bit Betriebssystem zu entwickeln.

## Netzwerke – Zusammenschaltung der Clusterknoten und Anbindung an das TUNET

Zur Kopplung der Clusterknoten und zum Anschluss an das lokale Netz der TU Wien sind vier unabhängige Netzwerke installiert:

- Hochgeschwindigkeits-Netzwerk:  
MPI-Kommunikation (InfiniBand, 10 Gbit/s, full duplex, siehe ZIDline Nr. 12)
- Filetransfer- und Datennetzwerk:  
NFS, Kommunikation zwischen den Knoten (1 Gbit/s Ethernet)
- Management-LAN:  
Clustermanagement, 100 Mbit/s
- TUNET-Anschluss:  
phoenix.zserv.tuwien.ac.at (1 Gbit/s)

## Zugangsknoten

Der Zugangsknoten ist ein System SUN Fire V40z, das sowohl über einen Gbit-Anschluss zum TUNET verfügt wie auch in alle anderen Kommunikationsnetze eingebunden ist. Dieses System ist ebenfalls ein Doppelprozessorsystem (gleiche Systemarchitektur wie die V20z), verfügt jedoch über wesentlich mehr PCI-Steckplätze und kann mit maximal 4 CPUs (AMD Opteron) bestückt werden.

## Fileserver

Ein Fileserver (IBM 325) ist in das Gbit-Netz eingebunden und stellt die Home-Directories der User über NFS zur Verfügung. An diesem Fileserver ist ein RAID-Set eines zentralen FibreChannel Storage (SGI TP9300, 2 Gbit/s FC) angeschlossen, derzeit stehen ca. 2 TByte zur Verfügung. Der Zugangsknoten ist ebenfalls mit einer FC-Verbindung an das Storage angeschlossen, um eventuelle Systemausfälle rasch bereinigen zu können.

## Betriebssystem, Compiler und Batchsystem

Als Betriebssystem ist Linux Fedora Core 3 im Einsatz, auf die Installation von RedHat Enterprise AS wurde aufgrund der inakzeptablen Preise für dieses Produkt verzichtet.

Als Clustersoftware steht das „Cluster Development Kit“ von Portland Group zur Verfügung, neben den PGI Compilern (Fortran, C und C++) steht die Compilersuite von PathScale und der Intel Compiler zur Verfügung (siehe Artikel auf Seite 8).

Als Batchsystem steht die SUN Grid Engine zur Verfügung.

## Management-Software

Für das Clustermanagement sind neben einer Reihe von selbst entwickelten Scripts die Produkte NAGIOS und als Datensammel- und Darstellungssystem GANGLIA im Einsatz.

## Das Finanzierungsmodell

Das vorgesehene Rückfinanzierungsmodell wurde nach intensiven Gesprächen zwischen der Universitätsleitung, dem FWF und dem ZID den geänderten Gegebenheiten angepasst. Für TU-interne Forschungsprojekte sowie für die Nutzung des Clusters für Lehrveranstaltungen ist keine Direktfinanzierung durch das betroffene Institut erforderlich. Ebenso werden FWF-Projekte, sollten die für die Rechenzeit beantragten finanziellen Mittel nicht bewilligt werden, nicht direkt verrechnet.

Es wird eine Nachverrechnung (wie für alle Applikationsserver) erfolgen, die Account-Daten werden jährlich an die Universitätsleitung übermittelt und ein Teil der angefallenen Kosten (Investitionen abgeschrieben auf drei Jahre, kein Betriebs- und Personalaufwand) über die Budgetzuteilung an die Fakultäten rückverrechnet.

Für die Verrechnung werden für jeden User zwei unterschiedliche Kennzahlen herangezogen:

- für interaktive Jobs am Zugangsknoten: CPU-Zeiten
- Jobs, die über das Queueing-System abgesetzt werden:  $(endtime - starttime) * \text{Anzahl der reservierten CPUs (slots)}$

Folgende Kosten werden nach Ende des Testbetriebes (ab 1. 1. 2006) verrechnet:

Für TU-interne Forschungsprojekte:

- € 0,1 für die interaktive CPU-Stunde
- € 0,1 für die „Clusterstunde“ pro CPU

Projekte aus dem Drittmittelbereich werden im vollen Umfang (inkl. Raum- und Personalkosten) direkt mit den Instituten verrechnet:

- € 0,13 für die interaktive CPU-Stunde
- € 0,13 für die „Clusterstunde“ pro CPU

## Links

ZID Phoenix Cluster:

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

SUN Microsystems: <http://www.sun.com/>

AMD: <http://www.amd.com/>

HyperTransport Consortium:

<http://www.HyperTransport.org/>

Mellanox: <http://www.mellanox.com/>

InfiniBand Trade Association:

<http://www.infinibandta.org/>



# Phoenix Software und Benchmarks

Ernst Haunschmid

In den Sommermonaten wurde der neue Sun HPC-Cluster (phoenix.zserv) in Betrieb genommen. Während die Hardware bereits in früheren Artikeln vorgestellt worden sind, steht die Software im Mittelpunkt dieses Artikels.

## Betriebssystem

Auf allen Knoten ist derzeit Fedora Core 3 für AMD 64 mit den aktuellen Updates installiert (Kernel 2.6.9). Ein Umstieg auf Fedora Core 4 ist derzeit nicht möglich, da die Mellanox Infiniband Software derzeit nur für Fedora Core 3 freigegeben ist. Prinzipiell können unter diesem Betriebssystem auch 32 Bit Applikationen ausgeführt werden; in der Praxis treten aber häufig Probleme auf, da nicht immer alle benötigten Libraries auch als 32 Bit Version vorliegen.

## Compiler

Neben der GNU Compiler Collection (gcc) in der Version 3.4.4 stehen die folgenden C, C++ und Fortran Compiler zur Verfügung:

- PathScale EKOPath Compiler Suite (Version 2.2.1)
- Intel Compilers for Linux (Version 9.0)
- PGI Cluster Development Kit (CDK) (Version 6.0.5)

Alle genannten Compiler können Code für AMD64 bzw. EM64T erzeugen. Bei den durchgeführten Benchmarks waren durchwegs die mit dem PathScale Compilern erzeugten Codes am schnellsten.

Derzeit stehen zwei Lizenzen der PathScale Compiler zur Verfügung. Von den PGI Compilern stehen fünf Lizenzen bis Ende Jänner 2006 zur Verfügung; eine Verlängerung ist derzeit nicht geplant. Für die Intel Compiler besteht kein Wartungsvertrag; sie stehen somit ohne Limitierung zur Verfügung, wurden aber bisher kaum getestet.

## InfiniBand Software

Die InfiniBand Hardware stammt von Mellanox; der mitgelieferte Software Stack IBGold ist sehr umfangreich und umfasst die in Abbildung 1 angeführten Software Layer.

Der für den Benutzer interessante Teil ist der HPC/MPI Bereich. Verwendet wird *mvapich* (Version 0.9.5), eine MPI-Implementierung der Ohio State University. Wie in der Abbildung ersichtlich, nützt *mvapich* einen *user access layer* (VAPI) um direkt und unter Umgehung der Kernel Driver auf die HCA-Hardware zuzugreifen. Dadurch sollen möglichst geringe Latenzzeiten erreicht werden.

Die Administration erfolgt über OpenSM.

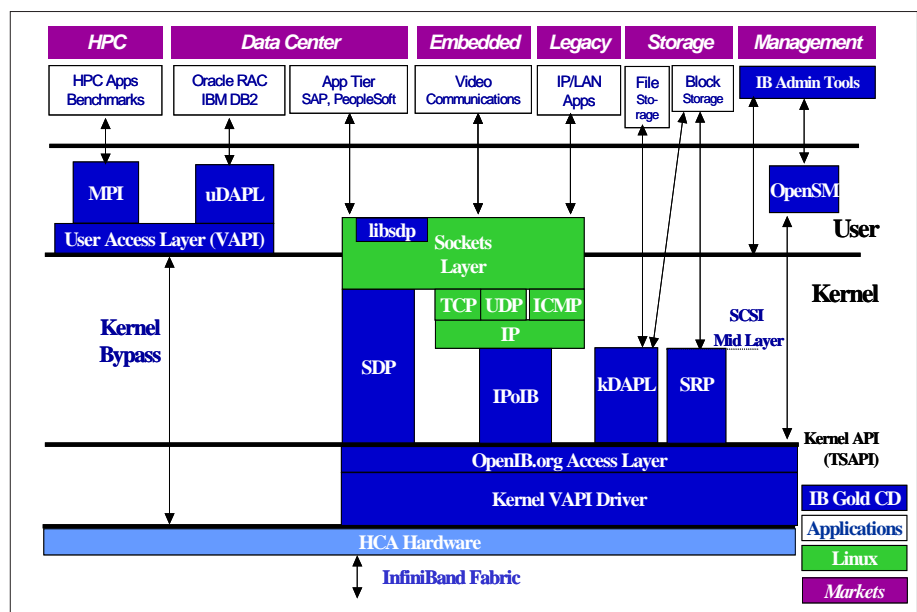


Abb. 1: IBGD Stack



Neben dem InfiniBand Netzwerk sind die einzelnen Knoten auch noch mit Gigbit Ethernet miteinander verbunden. Mittels IPoIB (*Internet Protocol over Infini Band*) könnte aber auch NFS-Verkehr über das Infini Band Netzwerk realisiert werden.

Damit eine MPI Applikation Infiniband nutzen kann, müssen bei der Erstellung des Codes entsprechende Optionen für das Kompilieren und Linken angegeben werden. Je nach verwendetem Compiler sind unterschiedliche Optionen anzuwenden. Die IBGD-Software unterstützt derzeit die GNU, Pathscale und PGI Compiler. Mit und für jeden dieser Compiler wird die *mvapich* Software extra generiert und dem Anwender über entsprechende Scripts zur Verfügung gestellt (z. B. *mpif90* zum Kompilieren und Linken von MPI Fortran Programmen; die Scripts sollten aber mit absoluten Namen aufgerufen werden, Details dazu finden sich in der Dokumentation zum Cluster).

## Optimierung

Alle Compiler stellen eine Vielzahl von Optimierungsmöglichkeiten zur Verfügung. Um dem Anwender die Auswahl zu erleichtern, werden diese in Gruppen zu Optimierungstufen zusammengefasst; je höher die Optimierungsstufe, desto mehr Optimierungsoperationen führt der Compiler durch. In der Theorie sollte man mit einer höheren Optimierungsstufe auch eine bessere Laufzeit erzielen. In der Praxis zeigt sich meist ein anderes Bild.

Eine höhere Optimierungsstufe ist keinesfalls ein Garant für eine bessere Laufzeit: in vielen Fällen kann aggressives Optimieren zu schlechteren Laufzeiten, größeren numerischen Fehlern oder im Extremfall zu Programmabbrüchen führen. Da in einem Compiler sehr viele Stufen (beim gcc z. B. über 100) jeweils Transformationen am Code vornehmen, können verbesserte Optimierungen in einer bestimmten Stufe zu einem Output führen, der für die nachfolgenden Stufen keine oder nur mehr eingeschränkte Optimierungen zulässt.

Grundsätzlich sollte während der Programmentwicklung auf (aggressive) Optimierung verzichtet werden; erst sobald ein lauffähiger Code vorhanden ist, sollte die Optimierungsstufe gesteigert werden. Nach jedem Optimierungsschritt sollten die Laufzeiten und die Resultate verglichen werden.

## Bibliotheken

Für numerisch intensive Applikationen im Bereich der linearen Algebra gibt es seit Jahren einen defacto Standard: LAPACK und BLAS. LAPACK bietet unter anderem Routinen zur Lösung linearer Gleichungssysteme und von Eigenwertproblemen. In der BLAS werden einfachere Routinen wie Matrizenmultiplikation zur Verfügung gestellt. Für die Generierung von effizientem Code ist die Verwendung von optimierten Versionen dieser Bibliotheken notwendig:

ACML:

die *AMD Core Math Library* enthält neben LAPACK und BLAS auch noch FFT-Routinen und ist von AMD

speziell auf AMD64 und Opteron Prozessoren optimiert worden.

ATLAS:

steht für *Automatically Tuned Linear Algebra Subroutines* und ist der Versuch, durch Testen und Bewerten einer großen Anzahl möglicher Implementierungen automatisch eine für die jeweilige Architektur optimal angepasste Version zu erstellen. ATLAS enthält BLAS und wenige Teile von LAPACK.

GotoBLAS:

während sich viele Implementierungen effizienter Routinen zur Matrizenmultiplikation bei der Optimierung auf die möglichst effiziente Ausnutzung der Speicherhierarchie (im Wesentlichen der Level 1 und Level 2 Caches) konzentrieren, steht bei der GotoBLAS die Minimierung der *Transition Lookaside Buffer* (TLB) *Misses* im Zentrum (der TLB ist ein schneller Zwischenspeicher für oft benötigte Zuordnungen zwischen virtuellen und physikalischen Speicheradressen; wird eine Zuordnung nicht im TLB gefunden (*TLB miss*), muss aufwendig in entsprechenden Tabellen gesucht werden).

Die GotoBLAS ist für die meisten aktuellen Architekturen erhältlich und bietet in den meisten Fällen die effizienteste BLAS-Implementierung. Der Name rührt vom Hauptautor, Kazushige Goto, her.

MKL:

in der *Intel Math Kernel Library* sind neben BLAS und LAPACK auch iterative und direkte Methoden zur Lösung schwach besetzter linearer Gleichungssysteme, FFT-Routinen sowie zusätzliche mathematische und statistische Routinen vorhanden. Verfügbar ist die MKL für alle gängigen Intel Prozessoren (Itanium-2, Pentium 4, Xeon) aber auch AMD Athlon64 und Opteron Prozessoren.

Alle angeführten Bibliotheken sind am Sun Cluster verfügbar.

## Performance-Tools

Unter Linux stehen eine Reihe von Tools zur Verfügung, die helfen, die Effizienz eines Codes zu beurteilen.

time/times:

Mit dem Kommando *time* bzw. dem System Call *times* kann die Laufzeit vom Programmieren bzw. Programmteilen gemessen werden.

valgrind:

Mit diesem Emulator kann das Verhalten eines Programmes sehr genau analysiert werden; es bietet z. B. einen Cache Simulator, mit dem die Ausnutzung der Cache Speicher ermittelt werden kann. Da der dafür notwendige Aufwand sehr hoch ist, muss mit wesentlich höheren Laufzeiten (mindestens Faktor 20!) gerechnet werden.

Weiters gibt es einen so genannten „Memory Checker“, der die Allokierung und Freigabe von Speicherbereichen analysiert und in der Praxis sehr hilfreich sein kann.

Oprofile:

Bei *oprofile* wird nicht nur ein einzelner Prozess, sondern das gesamte System beobachtet. Daher ist es besonders prädestiniert zum Auffinden von *performance bottlenecks* im System. Entsprechend der eingestellten Sampling Rate und der gewünschten Hardware Counter wird eine Vielzahl von Daten akkumuliert, die dann mit *opreport* selektiert ausgegeben werden. Für das Starten/Stoppen des Profilings werden Root-Rechte benötigt; am Cluster können interessierte Benutzer dies über *sudo* durchführen.

PAPI:

Das *Performance API* (PAPI) spezifiziert ein standardisiertes Interface für den Zugriff auf Hardware Counter und bietet eine Reihe entsprechender Tools. PAPI benötigt einen Kernel Patch, der derzeit mit der bestehenden Kernel-Konfiguration nicht kompatibel ist.

### Benchmarks

Mit der Einführung der EM64T Technologie bietet auch Intel seit einiger Zeit 64-Bit Prozessoren im x86-Umfeld an. Intel EM64T Technologie ist fast vollständig mit der AMD64 Spezifikation kompatibel, sodass zum Beispiel Intel Compiler oder die MKL auch auf Opteron Systemen eingesetzt werden können. Es gibt teilweise sehr heftig geführte „Glaubenskriege“, welcher Hersteller das bessere Konzept habe und die leistungsfähigeren Prozessoren herstellen würde.

Durch die Integration des Memory-Controllers auf dem Prozessor Chip haben AMD Opteron-basierte Systeme eine deutlich höhere Speicherbandbreite zur Verfügung als Intels Xeon Prozessoren, wo sich die beiden Prozessoren einen gemeinsamen Speicherbus teilen müssen. Dafür ist der Xeon Prozessor deutlich höher getaktet, wodurch Applikationen, die die SSE-3 Einheit ef-

fizient ausnutzen können, deutlich schneller laufen als auf Opteron Prozessoren.

Von der Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) wird eine Reihe von Benchmarks herausgegeben; für den HPC-Bereich ist der SPECfp2000-Wert von Interesse, eine Sammlung von insgesamt 14 Benchmark Programmen. In den Tabellen werden ein Opteron System (Sun V20z mit zwei Opteron 2.4 GHz) und ein Xeon System (IBM x336 mit zwei Xeon 3.6 GHz und 1 MB L2 Cache) verglichen. Beim SPECfp2000-Wert liegt das Opteron System deutlich vorne (1747 zu 1641), bei einzelnen Benchmarks ist aber dennoch das Intel System schneller (zum Beispiel liegt beim *equake* Benchmark das Xeon System mit 67,1 Sekunden zu 95,3 Sekunden deutlich voran).

Ein oft nicht erwähnter Faktor bei derartigen Vergleichen ist die verwendete Software, speziell die verwendeten Compiler und Bibliotheken. Die angeführten Resultate für die V20z wurden mit den PathScale Compilern erreicht, die Werte bei Verwendung der PGI Compiler sind deutlich niedriger (1550).

Da beim SPECfp2000-Benchmark nur ein Prozessor benutzt wird, kann man damit die maximal erreichbare Spitzenleistung eines Systems illustrieren, aber kaum Aussagen über den Gesamtdurchsatz eines Systems treffen. Dazu dient der *SPECfp2000\_rate*, bei dem die gleichen Benchmark-Programme verwendet werden, allerdings werden die Programme zeitgleich von allem Prozessoren ausgeführt. Hier kann das Opteron System dank seiner überlegenen Speicherbandbreite eine Wert von 38.7 verbuchen, während das Xeon basierte System nur einen Wert von 28.6 erreicht.

### Linpack-Benchmark

Die Top500 Liste ist eine Reihung der 500 leistungsfähigsten Rechnersysteme weltweit. Als Bewertungskriterium wird der Linpack-Benchmark, das direkte Lösen eines linearen Gleichungssystems, herangezogen. Mit dem Sun Cluster wurden beim Linpack Benchmark 530 Gflop/s bei Verwendung von 130 CPUs erreicht. Um in die Top500 aufgenommen zu werden, ist mittlerweile eine Leistung von deutlich mehr als ein Tflop/s notwendig. In der Liste vom November 1996 hätten 530 Gflop/s unangefochten für den ersten Platz gereicht, und im November 2000 immerhin noch für Platz 29.

### Links

- ZID Sun Cluster: <http://www.zserv.tuwien.ac.at/phoenix/>
- valgrind: <http://valgrind.org/>
- oprofile: <http://sourceforge.net/projects/oprofile/>
- PathScale: <http://www.pathscale.com/>
- PGI: <http://www.pgroup.com/>
- GotoBLAS: <http://www.tacc.utexas.edu/resources/software/>
- MKL: <http://www.intel.com/cd/software/products/asmo-na/eng/perflib/index.htm>
- ATLAS: <http://math-atlas.sourceforge.net/>
- PAPI: <http://icl.cs.utk.edu/papi/>
- SPEC: <http://www.spec.org/>
- TOP500: <http://www.top500.org/>

Sun Microsystems						SPECfp2000 = 1747	
Sun Fire V20z						SPECfp_base2000 = 1636	
Benchmark	Reference Time	Base Runtime	Base Ratio	Runtime	Ratio	1000	2000
168.wupwise	1600	70.2	2280	65.6	2438		
171.swim	3100	150	2069	147	2110		
172.mgrid	1800	125	1445	115	1561		
173.applu	2100	124	1689	112	1881		
178.mesa	1400	78.6	1782	72.9	1922		
178.galgel	2900	109	2650	109	2652		
179.art	2600	116	2238	88.1	2950		
183.equake	1300	97.5	1333	94.3	1378		
187.facerec	1900	93.8	2026	88.8	2140		
188.amp	2200	165	1332	155	1420		
189.lucas	2000	131	1521	126	1587		
191.fma3d	2100	157	1334	153	1371		
200.sixtrack	1100	144	766	137	805		
301.apsi	2600	180	1441	175	1484		

IBM Corporation						SPECfp2000 = 1641	
IBM xSeries 336 (3.6GHz Xeon)						SPECfp_base2000 = 1625	
Benchmark	Reference Time	Base Runtime	Base Ratio	Runtime	Ratio	1000	2000
168.wupwise	1600	55.4	2891	55.4	2887		
171.swim	3100	160	1936	160	1936		
172.mgrid	1800	119	1509	119	1512		
173.applu	2100	145	1444	137	1533		
177.mesa	1400	74.9	1869	74.9	1869		
178.galgel	2900	136	2129	138	2101		
179.art	2600	93.3	2785	93.3	2785		
183.equake	1300	67.1	1937	67.1	1937		
187.facerec	1900	108	1758	108	1758		
188.amp	2200	230	958	224	983		
189.lucas	2000	109	1831	109	1831		
191.fma3d	2100	144	1456	144	1456		
200.sixtrack	1100	174	634	164	672		
301.apsi	2600	215	1208	215	1208		

Tabelle SPECfp2000 Benchmark

# Korrektter Einsatz der Campus Software Lizenzen

Albert Blauensteiner

An der Technischen Universität Wien wird seit 1992 Software für die Institute durch die Abteilung Standardsoftware des Zentralen Informatikdienstes in systematischer und flächendeckender Weise als Campus Software angeboten. Diese Software soll einerseits den allgemeinen Bedarf an Standardsoftware mit möglichst allen strategisch wichtigen Produkten abdecken, in dieser Form auch eine Produktvielfalt bezüglich der Hersteller, der Sprachen und der Versionen und der Plattformen zulassen, andererseits durch einen Kostenersatz sowohl das Kostenbewusstsein als auch den tatsächlichen Bedarf des Einsatzes regeln. Zu diesem Zweck wurde dieses Service laufend ausgebaut und automatisiert, sodass nunmehr auf dem Software Server für die Verteilung der gewarteten Produkte etwa 6 TB Speicherplatz zu diesem Zweck zur Verfügung stehen. Sowohl das Bestellsystem als auch das Abrechnungssystem ist online und automatisch. Um die laufenden Verträge mit den Software-Herstellern zu bedienen und zu aktualisieren, um die laufenden Updates zu aktualisieren und um den Einsatz technisch zu ermöglichen ist ein signifikanter personeller und operativer Einsatz notwendig. Das Service ist campusweit anerkannt und sämtliche Organisationseinheiten machen Gebrauch von diesem Service.

An den Instituten sind über 16.000 Lizenzen im Einsatz, die mit etwa € 360.000,- Kostenbeiträgen zur Finanzierung der vertraglichen Wartungs- und Lizenzkosten beitragen, das sind knapp 50% der tatsächlich anfallenden Lizenzgebühren.

Jeder, der eine Lizenz registriert hat, kann über den Software Server auf die lizenzierten Produkte zugreifen, und diese bei Bedarf auf seinen Zielrechner downloaden. Dieser Zugriff ist passwortgeschützt und eben nur auf die Produkte beschränkt, die der Lizenznehmer registriert hat. Dabei ist es durchaus plausibel, dass Softwareprodukte mehrfach und auf verschiedene Rechensysteme herunter geladen werden, was in der Praxis auch passiert und nicht eingeschränkt ist. Eine genaue Kontrolle, ob

ein lizenziertes Produkt nur in der tatsächlich lizenzierten Anzahl und von den registrierten Lizenznehmern eingesetzt wird, ist daher nicht eindeutig möglich. Selbst bei Produkten, die über Lizenzserver im Einsatz kontrolliert sind, ist eine genaue Kontrolle des rechtmäßigen Einsatzes nicht möglich. Es wird im Allgemeinen davon ausgegangen, dass die Lizenznehmer, die ja die Lizenzbedingungen unterzeichnet haben und daher zu deren Einhaltung angehalten wurden, sich auch danach richten und in diesem Vertrauen auch agieren. Das betrifft insbesondere den nicht registrierten Einsatz, den Einsatz in größerer Zahl als registriert und die Weitergabe von Programmen. Insgesamt muss aber gesagt werden, dass an der Technischen Universität Wien ein hohes Bewusstsein der Lizenzbedingungen vorhanden ist und die Zahl der Lizenzen insgesamt nach wie vor bemerkenswert ist.

Trotzdem gibt es einige Anzeichen dafür, dass dieses hohe Bewusstsein, insbesondere auch im Vergleich zu anderen Universitäten, nachlassen könnte. Das liegt in erster Linie daran, dass keinerlei aktive Kontrolle erfolgt und dadurch die Versuchung groß ist, die Lizenzbedingungen nicht unbedingt ganz genau zu nehmen. Das um so mehr, als die Finanzlage an den Instituten immer angespannter wird. Es ist daher unsere Pflicht, darauf hinzuweisen, wenn die Lizenzbedingungen nicht immer all zu genau genommen werden.

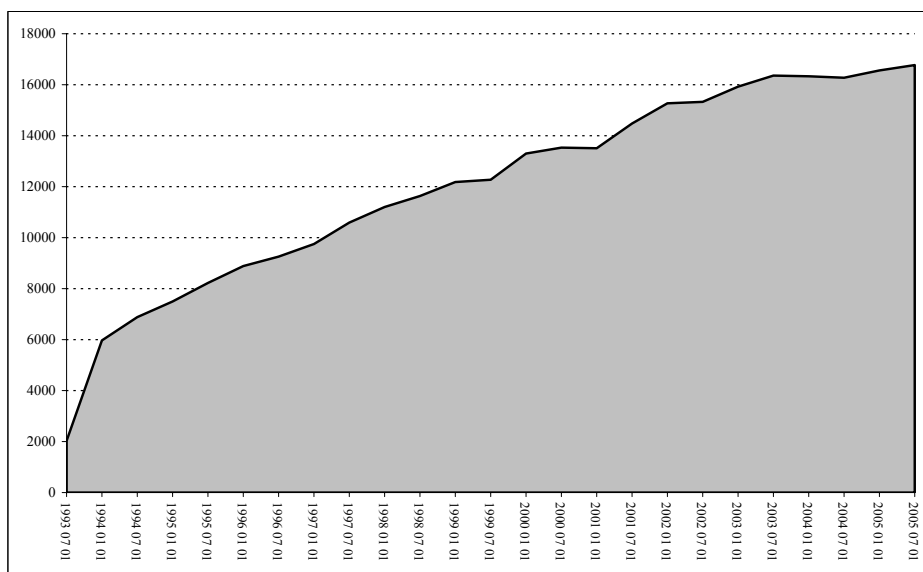
Das Problem liegt neben der rechtlichen Situation auch darin, dass eine Unterlizenzierung dazu führt, dass die korrekt agierenden Lizenznehmer relativ mehr für ihre Lizenzen bezahlen müssen als die anderen. Die Preispolitik ist bekanntlich daran ausgerichtet, die tatsächlich anfallenden Lizenzkosten zu einem Teil zu subventionieren, und den Rest auf die tatsächlichen Lizenznehmer aufzuteilen. Je weniger also ein Produkt lizenzieren, umso teurer wird der Einsatz von Lizenzen für die anderen. Und selbst bei den idealen Campus Software Verträgen, wo mit einer einzelnen Gebühr der Einsatz

der gesamten Universität ermöglicht wird, führt eine Unterlizenzierung dazu, dass es so erscheint, dass sich ein großflächiger Campus Vertrag möglicherweise gar nicht rechnet. Eine ordnungsgemäße Lizenzierung aller Produkte, die auch tatsächlich gebraucht und eingesetzt werden, führt also dazu, dass jeder damit rechnen kann, für sein Produkt einen tatsächlich optimalen Preis für seinen Einsatz zu erzielen. Die Preisvorteile kann man tatsächlich auch real daran sehen, wenn man die Campus Software Preise mit den am Markt befindlichen Preisen vergleicht, selbst wenn Universitätsrabatt eingeräumt wird.

Damit sich die Situation des legalen Lizenzesatzes nicht so verschlechtert, dass ein Eingreifen möglicher-

weise zu spät ist, wurden zuletzt die allgemeinen Lizenzbestimmungen zum Einsatz von Campus Software an der Technischen Universität Wien adaptiert. Es handelt sich dabei um keine übertriebene exekutive Maßnahme, soll aber von der Gemeinschaft verstanden werden und eine schwache aber immerhin existente Lizenzkontrolle darstellen.

Die Abteilung Standardsoftware des Zentralen Informatikdienstes tritt nämlich den Herstellern gegenüber weiter in der Form auf, dass sie den rechtmäßigen und ausschließlich auf Lehre, Verwaltung und Forschung bezogenen Einsatz der Software Produkte garantiert und auf die eigene Lizenzkontrolle verweist und externe Audits der Hersteller selbst ablehnt.



Entwicklung Campus Software Lizenzen

## IT Online-Kurse



jetzt auch  
in deutscher Sprache

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



**Allgemeine Lizenzbedingungen  
für die Verwendung von Produkten aus dem  
Bereich der Campus Software an der TU Wien**

(Stand vom 18. 10. 2005)

1. Gegenstand der Lizenzbedingungen ist die Einräumung des nicht ausschließlichen und nicht übertragbaren Rechts der Benützung eines Software-Produktes aus dem Bereich der Campus Software durch den Lizenznehmer zu den unten angeführten Bedingungen.
2. Der Lizenznehmer verpflichtet sich ausdrücklich, den Lizenzbedingungen zu entsprechen und seinen Mitarbeitern, die das Produkt verwenden, zur Kenntnis zu bringen.
3. Aus den Lizenzbedingungen ergibt sich für den Lizenznehmer die Verpflichtung, das Software-Produkt nur für folgende Zwecke zu benützen:
  - a) für die Lehre
  - b) für die Forschung
  - c) für die Entwicklung von Lehrsoftware
  - d) für interne Verwaltungszwecke
  - e) für Software-Entwicklungsarbeiten betreffend Punkt a) bis d)
4. Dem Lizenznehmer ist es nicht gestattet, Dritten das Recht einzuräumen, Kopien des Software-Produktes oder der Dokumentation anzufertigen.
5. Wenn nicht ausdrücklich anderslautende Hinweise angegeben sind, ist für jede Installation bzw. Nutzung auf jeder Computer-Plattform eine eigene Lizenz erforderlich.
6. Die Verwendung der Campus Software Produkte ist auf den Zeitraum der registrierten Lizenzierung der Software Produkte begrenzt. Mit der Stornierung der Lizenz erlischt das Recht der Verwendung dieses Produktes.
7. Es ist nicht erlaubt, die Verzeichnisse bzw. deren Inhalte der Campus Software Produkte vom Software-Server auf eigene Institutsserver zu übertragen und dort zu speichern (spiegeln).
8. Der Zentrale Informatikdienst trägt anstelle der Hersteller selbst Sorge in Bezug auf die Einhaltung der Lizenzbestimmungen der Campussoftware. Wenn aufgrund von Statistiken, Protokollen oder Logs der Software Server oder Lizenz Server Auffälligkeiten zu Tage treten, wird der entsprechende Benutzer bzw. ein Freigabeberechtigter der Organisationseinheit schriftlich gebeten, die Angelegenheit zu überprüfen und die nötigen Maßnahmen zu treffen, den ordnungsgemäßen Registrierungsstand der eingesetzten Software wieder herzustellen. Dies wird routinemäßig durch den Leiter der Abteilung Standardsoftware, in eskalierten Fällen durch den Leiter des Zentralen Informatikdienstes oder in schwerwiegendsten Fällen durch den Vizerektor für Ressourcen erfolgen. Für diese Rechensysteme, die Software beziehen und Auffälligkeiten zeigen, kann entschieden werden, dass von der Abteilung Standardsoftware eine Kontrolle des rechtmäßigen Einsatzes der darauf installierten Programme direkt am Rechner durchgeföhrt werden soll. Diese Überprüfung wird dann nach Information des Leiters der Organisationseinheit und nach Erklärung des Mechanismuses mit einem Verantwortlichen für das Rechner vor Ort durchgeföhrt. Dabei sollten in der Regel keine Kopien angefertigt werden oder Kontrollprogramme installiert werden müssen, hingegen muss es aber möglich sein, auch im Beisein Dritter protokollarisch die eingesetzten Programme festzuhalten.
9. Wenn durch die im Punkt 8 ermittelten Informationen oder in anderer Weise eine offensichtliche Lizenzverletzung nachgewiesen werden kann, stellt der Zentrale Informatikdienst mit der laufenden Abrechnung der Software Lizenzen für jedes nicht legal eingesetzte Software Produkt den tarifmäßigen Jahresbetrag der Campus Lizenz Softwarekosten inklusive Einstiegsgebühr ohne besondere Zustimmung der Organisationseinheit in Rechnung. Die dadurch betroffenen Produkte gelten den Software Herstellern gegenüber im Nachhinein als lizenziert.
10. Der Lizenznehmer verpflichtet sich zur Bezahlung eines Kostenbeitrages in vereinbarter Höhe an den Zentralen Informatikdienst. Die durch diese Kostenbeiträge erzielten Einnahmen sind zweckgebunden und werden vom Zentralen Informatikdienst für Anschaffungen im Bereich der Campus Software verwendet.

# Spam Catch

Johann Klasek

Zusätzlich zur Spam-Markierung eingehender E-Mails, gibt es nun die Möglichkeit, individuell eine weitere Behandlung der E-Mails wie Blockieren und Ignorieren abhängig von der Spam-Bewertung zu aktivieren.

## Der Anfang

Seit geraumer Zeit verfügt die TU Wien über ein zentrales Spam-Markierung-System, das eingehende E-Mails mit einem Score zur Spam-Erkennung bewertet. Dabei kommen unterschiedlichste Methoden der Erkennung zum Tragen, unter anderem Bayesian Filter, DNS-basierte Blacklists, Muster in E-Mail-Header oder E-Mail-Inhalt, die zusammen in einen finalen Score münden. Dabei wird als feste Vorgabe von einer Grenze bei einem Score-Wert von 6,0 ausgegangen, die für sich noch nicht generell über Spam oder Nicht-Spam (gerne auch als Ham bezeichnet) entscheidet. Es wird lediglich eine gewisse Wahrscheinlichkeit angedeutet, dass es sich bei einer E-Mail mit  $\text{Score} \geq 6,0$  um eine Spam-Mail handeln könnte. Diese wird durch entsprechende Ergänzungen im E-Mail-Header, unter anderem durch die Markierung des E-Mail-Betreffs, unterstrichen (um allen Mail-Clients die Möglichkeit der Filterung basierend auf diesen Informationen zu ermöglichen).

Soweit der bisherige Status. Die Markierung allein hat aber gewisse Limitierungen, wie z. B. dass eine tatsächliche Filterung erst direkt im Mail-Client, bestenfalls am Server der eingehenden Mailbox, erfolgen kann. E-Mails, ob Spam oder Ham, wandern ständig durch das TUNET. Speziell die Filterung auf einem eventuell sogar mobilen Mail-Client (Handy, PDA) hat den Nachteil, dass Spam-Mails über eine eventuell bandbreitenschwache Verbindung mitübertragen werden müssen.

Über die nun auf den zentralen Mailservern verfügbaren Mail-Optionen kann jeder Benutzer E-Mails bei Erreichen eines frei festlegbaren, individuellen Score-Wertes verwerfen lassen. Als Ergänzung steht auch noch zur Auswahl, ob man die – manchmal unerwünschte – Markierung „[SPAM?]“ im Betreff haben möchte oder nicht.

Seit 27. September 2005, gemäß ZIDnews-Ankündigung [2], steht nun das Setzen dieser zentralen Mail-Optionen (Dokumentation siehe [3]) zur Verfügung.

## Wer kann diese Möglichkeiten nutzen?

- Sowohl Studenten und Personal als auch weitere Mitarbeiter (nicht in einem Dienstverhältnis zur TU Wien stehende Personen), die in den White Pages [4] einen Eintrag besitzen.
- Für das Eintragen und Ändern ist das TU-Passwort [5] erforderlich.
- Die Bearbeitung erfolgt über *Daten ändern* des persönlichen White Pages Eintrages.

### Klasek Johann eMail Optionen

Beachten Sie bitte die Hinweise.

Generische Adressen	SPAM-Level blockieren	SPAM-Level ignorieren	Markierung ab SPAM-Level 6.0
johann.klasek+e020c@tuwien.ac.at	<input type="text" value="7.0"/>	<input type="text" value="9.0"/>	<input type="checkbox"/>

Zustelladressen	SPAM-Level blockieren	SPAM-Level ignorieren	Markierung ab SPAM-Level 6.0
<input type="text" value="klasek+whitepages@zid.tuwien.ac.at"/>	<input type="text" value="6.0"/>	<input type="text" value="8.0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="text" value="jk@zid.tuwien.ac.at"/>	<input type="text" value="6.0"/>	<input type="text" value="8.0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="text" value="jk@auto.tuwien.ac.at"/>	<input type="text" value="5.5"/>	<input type="text" value="7.0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="text" value="klasek@zid.tuwien.ac.at"/>	<input type="text" value="6.5"/>	<input type="text" value="9.0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="text" value="johann.klasek@zid.tuwien.ac.at"/>	<input type="text" value="6.0"/>	<input type="text" value="8.0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Auch nach Ablauf des Dienstverhältnisses, also wenn eine Person nicht mehr in den White Pages aufscheint, bleiben die generische E-Mail-Adresse und alle mit der Person verbundenen E-Mail-Optionen ein Jahr lang aktiv.

## Auf welche E-Mail-Adressen wirkt sich das aus?

Die Einstellungen können für verschiedenste Varianten der persönlichen E-Mail-Adresse gesetzt werden:

- Alle Formen der generischen (auch allgemeine) E-Mail-Adressen endend auf @tuwien.ac.at oder @student.tuwien.ac.at.

- Sonstige TU Wien-Adressen der Form \*@\*.tuwien.ac.at, die üblicherweise direkt die Mailbox auf Mailservern innerhalb des TUNETs adressieren. Das ist z. B. jene, die in den White Pages als Zustelladresse (Weiterleitungsadresse für die generische Adresse) über das Attribut *Mail* angegeben wurde. Aber auch andere, nicht in den White Pages sichtbare E-Mail-Adressen können berücksichtigt werden.<sup>1</sup>
- Adressen von speziellen, am ZID registrierten, externen Mail-Domains (die nicht auf `tuwien.ac.at` enden), die über die zentralen Mailserver der TU Wien abgehandelt werden.<sup>1</sup>  
Z. B. haben derartige Angaben bei `gmx.at`-Adressen (die **nicht** über die TU Wien geleitet werden) keinen Effekt.

Bei der Angabe von nicht generischen Adressen wird die Richtigkeit der eingetragenen E-Mail-Adresse durch ein Challenge-Response-Verfahren verifiziert, um einen Missbrauch „fremder“ Adressen zu vermeiden, aber auch um die Korrektheit der Adresse zu überprüfen. Dazu wird – nur bei erstmaliger Angabe – der E-Mail-Adresse eine „Challenge“-E-Mail an eben diese gesendet. Diese enthält eine URL, die man aufrufen muss („Response“). Erst dann werden die Einstellungen zur E-Mail-Adresse tatsächlich übernommen.

Wie sonst auch bei Mailrouting-Änderungen üblich wirken sich diese auf den Servern binnen 10 Minuten aus (unter gewissen, eher seltenen Umständen könnte es auch länger dauern, aber sicher nicht länger als eine Stunde).

Generell müssen die einzutragenden E-Mail-Adressen immer real existierenden E-Mail-Adressen entsprechen. Die Angabe von Mustern oder Wildcards ist nicht möglich. Lediglich die generische Adresse subsummiert alle impliziten Varianten einer generischen Adressen (siehe dazu [6]).

### Welche Einstellungen sind möglich?

- **Blockieren:**  
Mit einem Score-Wert für das Blockieren können damit bewertete E-Mails an den zentralen Mailservern abgewiesen werden. Dies passiert dann in einer Art, dass der Absender in Form einer Bounce-Mail von der Abweisung informiert werden sollte.  
Eine Einschränkung tritt allerdings ein, wenn in einer übermittelten E-Mail mehrere Empfänger adressiert sind und diese Empfänger unterschiedliche Blockierungseinstellungen haben. Dann ist nämlich der höchste Score-Wert aller Empfänger ausschlaggebend (wenn nicht existent, dann entspricht das dem Score-Wert „unendlich“ und die E-Mail kann stets passieren). Somit wirkt sich die Blockierung nicht immer zwingend aus.
- **Ignorieren:**  
Hier führt die Überschreitung des angegebenen Score-Wertes immer dazu, dass die E-Mail für einen persönlich unterdrückt wird. Allerdings merkt ein Absender prinzipbedingt davon nichts, hat also keine Kenntnis, dass die E-Mail verworfen wurde. Daher ist der dafür vorgesehene Score-Wert entsprechend vorsichtig zu wählen, da False-Positives stillschweigend untergehen könnten.

### Markierungsoption:

Die Vorgabe ist, dass im Betreff eine Markierung „[SPAM?]“ eingefügt, wenn der Score einer E-Mail 6,0 erreicht bzw. überschreitet. Daher ist diese Option in der Voreinstellung angehakt. Entfernt man die Anwahl, wird versucht, die Markierung zu unterlassen. Auch hier tritt der Nebeneffekt auf, dass bei mehreren Empfängern alle die Markierung unterdrückt haben müssen, damit sich dies auswirkt (d. h. im Zweifelsfall bleibt die Markierung erhalten).

Es bleibt der Spam-Status an anderen zusätzlich vom Spam-Markierungsservice [7] hinzugefügten Mail-Headern erkennbar.

Die Optionen Blockieren und Ignorieren sind noch in einigen kleinen Details miteinander verbunden. Fehlt etwa die Angabe eines Blockierwertes, wird dieser implizit auf den Ignorierwert gesetzt. Ebenso wenn es z. B. bei allen Empfängern einer E-Mail zu einem Ignorieren kommen sollte, wird daraus ein Blockieren (für den Einzelempfänger ist ein Ignorieren eigentlich immer ein Blockieren!). Damit versucht das Mailsystem, wenn immer es geht, die sicherere Variante (nämlich die zu einem Bounce beim Absender führt) zu verwenden.

### Typischer Anwendungsfall

Ausgangspunkt der Überlegungen ist der zentral vorgegebene Score-Wert von **6.0**. Mit einem Blockierwert von 8.0 hat man etwas Spielraum für überbewertete reguläre E-Mails. Zusätzlich kann man dann je nach bisherigen Erfahrungen einen Ignorierwert von z. B. 12.0 angeben, womit die „schweren“ Spam-Fälle tatsächlich sang- und klanglos verschwinden und das Risiko, eine reguläre E-Mail zu erwischen, schon recht gering ist.

Ist man mutiger, z. B. etwa bei Zusatzadressen, die nicht primär genutzt werden, kann man sich auf die Angabe eines Ignorierwertes von 9.0 (ohne Blockierwert) festlegen. Wie oben erwähnt, wirkt sich ein Ignorieren, für den Einzelempfänger einer E-Mail sowieso, ohnehin als Blockieren aus.

Weitere Informationen sind unter [3] verfügbar, wo das Konzept im Detail, eine Übersicht und ein Fragen-Antworten-Abschnitt zu finden sind.

### Referenzen:

- [1] Spam-Markierung Artikel ZIDline 8, S. 6:  
<http://www.zid.tuwien.ac.at/zidline/zl08/spam.html>
- [2] Ankündigung „Benutzerspezifische Anti-Spam Einstellungen“ in den ZIDnews:  
[http://www.zid.tuwien.ac.at/zope/zidnews/aktuell\\_detail\\_html?newsid=341.341](http://www.zid.tuwien.ac.at/zope/zidnews/aktuell_detail_html?newsid=341.341)
- [3] Mailservice: E-Mail-Optionen:  
<http://nic.tuwien.ac.at/services/mail/options/>
- [4] White Pages: <http://whitepages.tuwien.ac.at/>
- [5] TU-Passwort FAQ:  
<http://www.zid.tuwien.ac.at/passwortFAQ.html>
- [6] White Pages Dokumentation:  
<http://nic.tuwien.ac.at/services/white/#mail-adressierung>
- [7] Spam-Markierungsservice  
<http://nic.tuwien.ac.at/services/mail/spam-markierung/>

<sup>1</sup> nur für TU-externe Absender wirksam

# PXE-Bootservice:

## Installation von Windows/Linux über PXE-Netboot

Martin Holzinger

Zum Aufsetzen von Rechnern, die über kein Floppy- bzw. CD/DVD-Laufwerk verfügen, wurde die Möglichkeit einer Installation über Netzwerk untersucht. Der Bootvorgang erfolgt dabei mittels PXE (*Preboot Execution Environment*). Über einen temporär im Subnetz gestarteten DHCP-Server wird der zu installierende Client zu einem TU-internen Boot-Server weiter geleitet.

PXE-Boot und Setup von Linux über Netzwerk ist schon seit längerer Zeit Standard und soll hier nur kurz beschrieben werden:

Vor dem eigentlichen Boot-Vorgang sendet die Netzwerkkarte des Client DHCP-Requests aus und bekommt vom Server zunächst seine Koordinaten im Netzwerk (IP-Adresse, Subnet-Mask, Gateway, Domain-Name etc.) zugewiesen. Über den Netboot-Loader pxelinux.0 wird ein Willkommens-Bildschirm präsentiert, nach Auswahl einer Option erfolgt der eigentliche Boot-Vorgang durch Transfer einer Boot-Image-Datei mittels TFTP (Port 69). Ab hier übernimmt der Linux-Kernel in gewohnter Weise das Setup.

Hinsichtlich des Setups von Windows-Betriebssystemen nehmen nun folgende Überlegungen Rücksicht auf die speziellen Gegebenheiten im TUNET:

- Die Möglichkeit eines Redirect mittels der next-server-Option bedeutet, dass ein TU-weiter Boot-Server realisiert werden kann. Ein DHCP-Server ist hingegen stets im Subnetz erforderlich und temporär zu betreiben, da DHCP-Requests nicht geroutet werden.
- RIS (*Remote Installation Service*), die Microsoft-Lösung zum Setup von Windows, kommt für einen TU-weiten Betrieb nicht in Frage, der Zugang zu den Installations-Bits soll auf jeden Fall über den Software-Distributionsserver (Solaris) unter Passwort-Validierung erfolgen.
- Es kann problemlos von Floppy-Images in ein 16-Bit-DOS mit Netzwerkunterstützung gebootet werden. Nach anschließendem Mounten des Software-Distributions-servers lassen sich dann alle Windows-Versionen außer XP installieren.
- Windows XP hat in der Campus-Version den Aktivierungsskey eingearbeitet, aus diesem Grund muss die Setup-

Prozedur aus einem 32-Bit Betriebssystem heraus aufgerufen werden. Microsoft stellt hier mit WINPE (*Pre-installation Environment*) eine solche Umgebung zur Verfügung, der Bootvorgang von WINPE über pxelinux ist jedoch schwierig zu realisieren und lässt an Komfort zu wünschen übrig.



```
HZ PXE-Boot U 0.4 TEL: +56881-42025
Remote-Installation von Windows/Linux

Bei Verbindungsproblemen DHCP-Optionen beachten.

*****
WINDOWS
*****
1) Win32 ... BartPE - Base Windows XP SP2
2) Win16 ... DOS-Image mit Mounten des SMD

*****
LINUX
*****
4) Tomsrftb ... Boot von Floppy-Image
5) Suse 9.2 Setup *** IP-Server und Pfad notieren:
   128.130.34.100 /linux/suse/suse.com/i386/9.2
6) Fedora Core3 Setup *** IP-Server und Pfad notieren:
   128.130.34.100 /linux/fedora/core3/i386/os
7) Debian Installer *** Installationsserver spaeter wahlbar
8) Mandrake 10.1 Setup *** IP-Server und Pfad notieren:
   128.130.34.100 /linux/mandrakelinux/official/10.1/1586

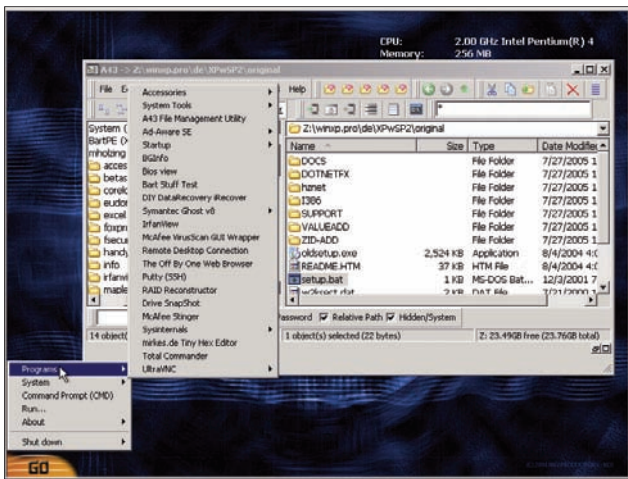
Nach 5 min oder <Enter> wird die Option "1" ausgefuehrt.
Bitte Auswahl eingeben...
boot: _
```

Der Willkommens-Bildschirm

### BartPE

BartPE (für nähere Informationen siehe <http://www.nu2.nu/pebuilder/>) ist mehr als eine Alternative zu WINPE von Microsoft. Während WINPE lediglich eine dürftige 32-Bit Command-Shell mit englischem Tastatortreiber präsentiert, handelt es sich bei BartPE um ein Thin-Client-Windows mit automatischer Netzwerkkonfiguration (über DHCP), Anpassungsmöglichkeit der Bildschirmauflösung und des Tastatur-Layouts sowie vielen weiteren Tools wie File Managern (A3 und Total Commander), VNC, Putty, Remote-Desktop-Verbindung, Web-Browser und anderes mehr. Auch können weitere kommerzielle Tools eingearbeitet werden: Backup-Software wie Ghost oder Acronis, Viren-Scanner etc.





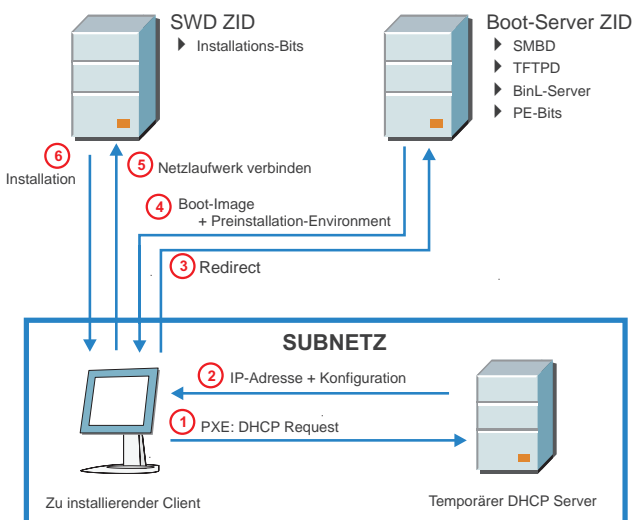
BartPE: Ein 32-Bit Thin-Client mit allen notwendigen Add-Ons

Zum Vorbereiten der Festplatte steht diskpart zur Verfügung. Der Nachfolger von fdisk ermöglicht das Anlegen von NTFS-Partitionen im Terabyte-Bereich. Die Syntax ist etwas gewöhnungsbedürftig: Um beispielsweise auf einem leeren Datenträger eine primäre NTFS-Partition mit 10 GB anzulegen und als Laufwerk C: zu aktivieren, verfährt man folgendermaßen:

```

Sel DIS 0
Clean
CRE PAR PRI SIZE=10240
ASSIGN LETTER C:
ACT
  
```

Nach dem Formatieren des Datenträgers (etwa in der DOS-Shell) kann dann in gewohnter Weise eine Samba-Verbindung zum Software-Distributionsserver (swd.tuwien.ac.at) aufgebaut werden ⑤. Die Installation des gewünschten Betriebssystems geschieht durch Aufruf von setup.bat im jeweiligen Installationsverzeichnis ⑥.



Der schematisierte Boot-Vorgang

## Eine elegante Lösung: BartPE über Netzwerk booten

Es liegt nun der Versuch nahe, BartPE (anstatt wie vom Entwickler vorgesehen von CD) über PXE zu booten. Als Prototyp des Boot-Servers fungiert dabei eine diskless-Linux-Variante (bootet von CD und lädt die PE-Installationsdateien ins Ramdrive), Devil-Linux 1.2.3, vgl. <http://www.devil-linux.org/>.

Eine detaillierte Anleitung zur erfolgreichen Realisierung findet sich unter <http://oss.netfarm.it/guides/pxe.php>, im Wesentlichen sind folgende Punkte zu beachten:

- Voraussetzungen: Der Client muss über eine PXE-bootfähige Netzwerkkarte verfügen und im BIOS muss diese Bootoption aktiviert sein ①. Ein DHCP-Server ist im Subnetz mit der next-server-Option (redirect auf den Boot-Server ③) zu starten, der dem Client eine IP-Adresse mit gültigem DNS-Eintrag (notwendig für die Verbindung zum Software-Distributionsserver) zuweist ②. Am Institut ist demnach ein weiterer Rechner erforderlich. Die TFTP-Root des Boot-Servers wird nach dem Boot von CD in den Arbeitsspeicher kopiert und der TFTP-Daemon wird gestartet.
- Etwas trickreich ist das chain-loading: Der original Networkloader von Microsoft wird mit einem Hexeditor etwas modifiziert und von pxelinux.0 als default Loader präsentiert. Per TFTP werden (die ebenfalls hinsichtlich der Dateistrukturen modifizierten Windows-Loader) ntldr und nt detect.com geladen und exekutiert.
- Zur Erkennung der Netzwerkkarte (etwa 1500 werden unterstützt) muss am Boot-Server ein weiteres Service permanent gestartet sein: Der Boot Information Negotiation Layer (BinL-Service) ist dem Original von Microsoft in Python nachprogrammiert.
- Nach erfolgreichem Erkennen der Netzkarte werden auf dem Client SMB-Treiber geladen und die Datei *winnt.sif* verarbeitet. In ihr finden sich Informationen bezüglich Computernamen und Ort der Installationsdateien. Ab diesem Zeitpunkt geht der Datentransfer von TFTP zu SMB über, am Boot-Server muss also auch ein SMB-Service (mit anonymous login) gestartet sein.
- Der restliche Boot-Vorgang gleicht dem von CD ④.
- Um mehreren Clients gleichzeitig das Booten zu ermöglichen, müssen unterschiedliche Computernamen vergeben werden. Dazu wurde das Python-Skript (also der BinL-Server) dahingehend modifiziert, dass nach jedem erfolgreichen Boot die Datei *winnt.sif* mit anderem Computernamen neu generiert wird.

Zu bemerken ist, dass der Boot-Vorgang in einem 100 MBit-LAN etwa um einen Faktor 5 schneller erfolgt im Vergleich zum Booten von BartPE über CD-Laufwerk. Dies ist vor allem auf den Umstand zurückzuführen, dass ein Datentransfer RAM-LAN-RAM vom Boot-Server zum Client erfolgt.

Es ist geplant, das PXE-Bootservice im Rahmen des Plattform-Supports zu unterstützen.

# Ansichtssache

## ein Vista Betatest

Martin Holzinger

Wir haben im Zuge von Tests Build 5112 *rei vistae* näher betrachten dürfen und einige Neuigkeiten des geplanten XP-Nachfolgers entdeckt. Die frühe Beta-Version soll mit Ende 2006 zur Finalversion gereift sein, die Server-Version Anfang 2007. Am Campus kann man nach heutigem Stand diese Dekade sicher und stabil mit XP SP2 zu Ende fahren.

### Systemvoraussetzungen und Strukturen

Über die Hardware-Voraussetzungen herrscht noch einige Konfusion, unser schwächster Testrechner weist die Eckdaten 20/512/1,2 (GB HDD/MB RAM/GHz) auf und kann ohne Probleme und mit vernünftiger Geschwindigkeit mit Vista betrieben werden. Die Installation kann in der vorliegenden Version (Offset 00253C40 von setup.exe vermeldet Windows Version 6.0 Build 5112) ausschließlich durch Booten von DVD gestartet werden, der Datenträger ist mit 2,5 GB erschreckend voll. Eine Vervielfachung im Vergleich zum XP-Installationsmedium erklärt sich vor allem durch ein 1,3 GB-Treiberverzeichnis.

Dem neugierigen Auge fallen auf dem Medium die Dateien *boot.wim* (dem Pendant zu WINPE) und *install.wim* (wird beim Setup auf die Harddisk kopiert) im Verzeichnis *sources* auf. Windows Imaging nennt sich die neue Technologie, im Zuge der Windows Automated Installation (WAIK) können mit einem Tool namens *XImage* die beiden hochkomprimierten Dateien gemountet, modifiziert und wieder eingepackt werden. Womit der Einarbeitung des – seit XP obligatorischen – Aktivierungskeys nichts im Wege stehen wird, die unbeaufsichtigte Installation, die ja auch in der Campus-Version von XP Verwendung findet, wird erweitert und basiert auf XML.

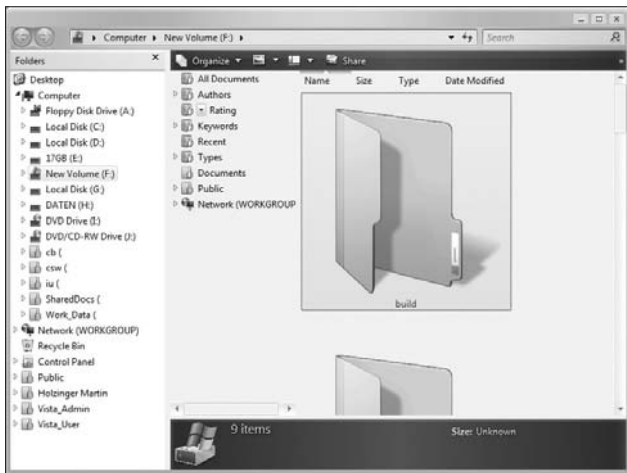
In bis zu 7 Produktversionen soll Vista übrigens auf den Markt kommen, von der Starter bis zur Ultimate Edition reicht das Spektrum. Zusätzlich sind 64-Bit-Versionen verfügbar und wurden in die Tests einbezogen, die Longhorn-Server komplettieren das Sortiment.

### Setup

Markant vermeldet der graphische Boot-Manager (mit Maus-Unterstützung!), dass nur wenige einfache Schritte notwendig sind (die Eingabe des 25-stelligen Keys auf einer deutschen Tastatur bei geladenem englischen Tastatur-Driver ist einer davon), um die Installation erfolgreich zu komplettieren. Zusätzliche Harddisk-Treiber können vor der Partitionierung und Formatierung (nur NTFS) gegebenenfalls über Floppy, CD-Laufwerk oder USB bereitgestellt werden, die Konfiguration des Netzwerkes ist zu diesem Zeitpunkt nicht vorgesehen. Bricht man die Installation ab, so wird dennoch versucht, mit der IP-Adresse 131.107.113.76 („sqm.msn.com“) Kontakt aufzunehmen.

Nach etwa 90 Minuten ist die Installation komplett, dabei werden durchgehend DHCP-Broadcasts gesendet und versucht, Microsoft zu kontaktieren. Auffällig auch, dass Router auf IPv6-Tauglichkeit überprüft werden. Nach einem Reboot nach Beendigung der Installation braucht man sich gar nicht erst einzuloggen, es wird automatisch ein Administrator-Account ohne Passwort angelegt, sehr bequem. Wir verpassen dem Administrator dennoch ein Passwort, weil von Interesse ist, ob ein Linux-Tool in der Lage ist, dieses wieder zu löschen. In der Tat, Lesen und Schreiben am neuen Hive hat funktioniert.

Binnen 4 Tagen verlangt das System nach einer Aktivierung bei Microsoft, sonst wird mit eingeschränkter Funktionalität gedroht. Nach Durchführung der Aktivierung ziehen wir ein Acronis-Image, um das System nach den diversen Tests und Software-Installationen im Zuge von 20 Minuten wiederherstellen zu können – sowohl Ghost als auch Acronis funktionieren per Boot CD.



Nicht jedermanns Sache: Der Explorer

## Einige Neuigkeiten in Kürze

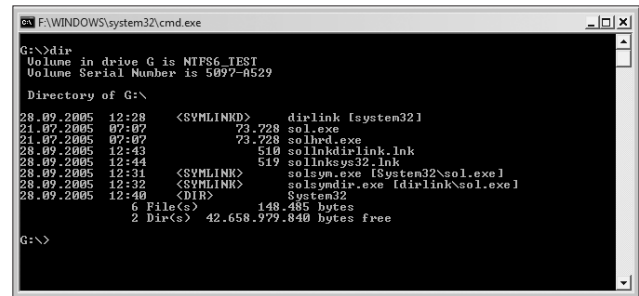
Das graphische Erscheinungsbild ist mit Sicherheit noch nicht in der endgültigen Version vorliegend, das Default-Design AERO mithin Geschmacksache, bringt aber transparente Fenster und skalierbare Icons. Nicht im Build enthalten die geplante Sidebar, in der so genannte Gadgets eingebunden werden können (sie zeigen Uhrzeit, Temperatur, Nachrichten, ...). Völlig unbrauchbar der Explorer in seiner Default-Einstellung, das Layout lässt sich aber immerhin wieder auf klassisch trimmen und gibt dann auch die Sicht in die Systemverzeichnisse frei. Die gesamte Benutzeroberfläche wurde von bitmap- auf vektorbasiert umgestellt – dies lässt vermutlich die Installation des Cisco-Client (notwendig für SAP!) scheitern.

In Sachen Sicherheit wird sich Einiges ereignen, die integrierte Firewall sollte auch ausgehende Datenpakete filtern können (davon war noch nichts zu bemerken, außerdem war das Firewall-Logging nicht zu aktivieren). Network Access Protection überprüft auf den aktuellen Patch-Level und blockiert gegebenenfalls den Zugang zum LAN. Wichtig ist hier die Feststellung der vollen Funktionalität von Vista im Zusammenspiel mit dem TU-internen Update-Server msus, zwar gibt es klarerweise keine Patches für die Beta, die Service-Packs für die Office-Familie konnten aber durchwegs reibungslos bezogen werden.

Der Internet Explorer wartet in der Version 7 mit einigen Neuerungen auf, es wird einen Safe Mode geben, endlich kommt auch Tabbed Browsing, es wird einen Phishing Filter geben. Und das Erfreulichste: Ausdrücke aus IE7 werden endlich nicht mehr seitlich abgeschnitten, Frames lassen sich individuell ausdrucken. Dies wurde unter verschiedenen Druckern überprüft und verifiziert. Die gängigen Internet-Checks zur Browser-Security melden wenige bis keine Schwachstellen.

Mit NTFS 6 kommt ein transaktionelles Filesystem (TxF) zum Einsatz, WinFS wurde auf einen späteren

Zeitpunkt verschoben. Man redet von einem „selbstheilenden Filesystem“, das versucht (falls korrupt), sich selbst und online zu reparieren. Die Kompatibilität zu XP, aber auch zu Linux, ist dabei voll gegeben. Neu auch die Möglichkeit von symbolischen Links, in der Command-Line gibt man dazu den Befehl *mklink*.



Hardlinks, symbolische Links und Verknüpfungen in Vistas NTFS 6

Für Entwickler noch erwähnenswert die auf .NET basierende Programmierschnittstelle WinFX mit der Windows Presentation Foundation (vormals Avalon) und der Windows Communication Foundation (vormals Indigo).

Viel wird dabei umgerüstet auf XML, so wurde bspw. der Event-Viewer (Start-Ausführen: compmgmt.msc) zum auf XML basierenden „Windows Event Viewer“, der eine massive Erweiterung erfahren hat.

Überzeugend für eine Beta-Version die Vorstellung von Build 5112 hinsichtlich Software-Kompatibilität (Virencanner und Backup-Software haben erwartungsgemäß Probleme), es ist bereits volle Kompatibilität zu Microsoft-Produkten wie der Office-Familie gegeben. Reibungslos funktioniert die Connectivity im Netzwerk, verschiedene Tests unter Einbeziehung diverser Client-Server-Konfigurationen (Server2003/Vista Server als Domain Controller mit verschiedensten Clients) gaben keinen Anlass zur Klage. Ohne Probleme alle Verbindungen per Samba, egal ob hin zu Linux-, Unix-, Windows- oder Novell-Servern. Und ein Benchmark weist Vista bereits jetzt nur um Nuancen schwächer im Vergleich zu XP SP2 aus.

## Applikationen-Kompatibilität

Im Zuge der Tests wurde Vista – neben einem Benchmark – speziell auf die Verträglichkeit mit am TU-Campus verfügbaren Software-Produkten untersucht. In der Tabelle sind die Testergebnisse des Vista Beta-Test-Teams (A. Blauensteiner, M. Holzinger, N. Kamenik, A. Klauda, M. Selos, W. Selos) angeführt.

Die Roadmap soll uns noch im Dezember 2005 die Beta 2 beschern, nach RC0 im April und RC1 im Juni ist RTM im August 2006 angesagt und die Finalversion im November 2006 geplant. Wir werden sehen.

**Passmark Performance Test v6.0**  
**x86 P4 2.8 GHz/512 MB Pundit**

	XP Pro	Vista	
CPU - Integer Math	57.6	55.7	<i>MOps./Sec.</i>
CPU - Floating Point Math	285.4	266.0	<i>MOps./Sec.</i>
CPU - Find Prime Numbers	207.5	200.9	<i>Operations per second</i>
CPU - SSE/3DNow!	1290.4	1235.2	<i>Mill. Matrices/Sec.</i>
CPU - Compression	1971.3	2006.6	<i>KBytes/Sec.</i>
CPU - Encryption	13.9	13.2	<i>MBytes/Sec.</i>
CPU - Image Rotation	214.1	206.0	<i>Rotations/Sec.</i>
CPU - String Sorting	676.0	661.1	<i>Thousand Strings/Sec.</i>
Graphics 2D - Lines	103.5	101.9	<i>Thousand Lines/Sec.</i>
Graphics 2D - Rectangles	42.4	82.1	<i>Thousand Images/Sec.</i>
Graphics 2D - Shapes	39.1	35.6	<i>Thousand Shapes/Sec.</i>
Graphics 2D - Fonts and Text	93.6	60.8	<i>Operations per second</i>
Graphics 2D - GUI	200.6	86.5	<i>Operations per second</i>
Graphics 3D - Simple	98.6	137.1	<i>Frames per second</i>
Graphics 3D - Medium	17.8	20.4	<i>Frames per second</i>
Graphics 3D - Complex	2.8	2.8	<i>Frames per second</i>
Memory - Allocate Small Block	1141.4	826.9	<i>MBytes/Sec.</i>
Memory - Read Cached	1866.2	1698.5	<i>MBytes/Sec.</i>
Memory - Read Uncached	1283.8	1236.4	<i>MBytes/Sec.</i>
Memory - Write	709.7	697.1	<i>MBytes/Sec.</i>
Memory - Large RAM	89.3	68.9	<i>Operations per second</i>
Disk - Sequential Read	51.7	47.0	<i>MBytes/Sec.</i>
Disk - Sequential Write	52.2	49.7	<i>MBytes/Sec.</i>
Disk - Random Seek + RW	2.5	2.4	<i>MBytes/Sec.</i>
CPU Mark	387.6	373.0	<i>Composite average</i>
2D Graphics Mark	321.8	301.1	<i>Composite average</i>
Memory Mark	376.3	334.7	<i>Composite average</i>
Disk Mark	384.9	358.4	<i>Composite average</i>
3D Graphics Mark	38.1	51.3	<i>Composite average</i>
PassMark Rating	299.0	281.0	<i>Composite average</i>

**Applikationen-Kompatibilität**

Software	Bemerkung
<b>x86 Client AMD-Athlon 1.2</b>	
Druckerinstallation HP Lj 4345	- lpr-inst.? (tcp/ip lost connection)
Benchmark-Software SANDRA	- error 1752
EvID4226Patch223d-en	- falscher tpcip.sys (nach set perm. in \drivers) <sup>2</sup>
BitTornado-0.3.13-w32install	+ keine Limitierung feststellbar (150 seeds)
MS Technet 2005 (DVD01)	+ full + Europe 2 (deutsch)
MS Digital Image Suite 2006 EN - full	+
SAP - Cisco Systems VPN Client 4.0.3	- minimum screen resolution of 800x600 required <sup>3</sup>
Matlab 7 Rel. 14 SP2	+ v.a. Demos und eigene 3D-Grafiken OK
SigmaPlot 9 STW von CD	+

Software	Bemerkung
<b>x86 Server AMD-Athlon 1.2<sup>1</sup></b>	
MS Project 2003 von CD	+ Lesefehler ASUS E616, Philips RW1208 ok
Maple 9.5 von CD	- hängt kommentarlos
Maple 10 von SWD	- java.lang.NullPointer Exception
LabVIEW 7.0 EN	~ Windows installer has stopped working <sup>4</sup>
SigmaPlot 9 von CD	+

Status:

- + voll funktionsfähig
- fehlgeschlagen
- ~ bedingt funktionsfähig

<sup>1</sup> Der Gerätemanager hat in den System Devices ein gelbes Rufzeichen neben IPMI Device Driver. Könnte mit Monitoring/Power Management zusammenhängen.

<sup>2</sup> Was zu erwarten war: Von Interesse ist, ob die Anzahl der gleichzeitigen Verbindungen wie bei XP SP2 auf 10 limitiert ist ?!  
<http://www.lvllord.de/?lang=de&url=tools>

<sup>3</sup> bei einer Auflösung von 1024x768. Die Vista-Graphik ist nun vektor- statt bitmaporientiert.

<sup>4</sup> LV lässt sich aber dennoch starten. Beispiele ok.



Software		Bemerkung
<b>x86 Client P4 2.8 Pundit</b>		
Sophos Antivirus remote ('neu')	-	hängt bei paket 2
Benchmark-Software SANDRA	-	error 1752
j2re-1_4_2_05-windows-i586-p.exe	+	Java Runtime Env. aus ZID-ADD
Offline NT-Passwort-Hack	+	Passwort auf Blank ok
Druckerinstallation HP Lj 4345	-	lpr-inst.? (tcp/ip lost connection)
Visual Studio .NET 2003 EN	+	von Original-CDs, ohne MSDN
MS Office 2003 EN full	+	von SWD
MS Project 2003 Pro EN + MUI-Italian	+	
MS Visio 2003 Pro EN + MUI-Hung.	+	
MS Office 2003 MUI-Pack:German+Hindi	+	
AU-GUI zum Setzen auf msus	+	msus: Office/Project/Visio-Updates OK
Symantec Antivirus Corporate Ed. V10	-	BSOD (0x8E) BAD_POOL_CALLER savrt.sys
MS Visio 2003	+	
MS Visio 2003 von CD	+	Lesefehler ASUS E616, Philips RW1208 ok
Maple 9.5 von CD	-	hängt kommentarlos
Maple 10 von SWD	-	java.lang.NullPointer Exception
LabVIEW 7.0 EN	~	Windows installer has stopped working <sup>6</sup>
MS Word 2003 + SP2	+	
<b>x86 Client P4 VM-Ware</b>		
FreeAV (www.freeav.de)	+	läuft, updates ok
CorelDraw 12	+	öffnen, bearbeiten OK
Adobe PhotoShop CS2 (9.0)	+	
Acronis True Image 8	-	Beim Backup bleibt es hängen (100% CPU)
Adobe Acrobat 7.0 (inkl. Designer)	+	
AutoCad 2006 deutsch	~	manuelle installation von .Net Framework <sup>7</sup>
Outlook Express	+	ist die ganz normale Version 6.0 wie XP!
Mozilla FireFox (deutsch)	+	
Mozilla Thunderbird (deutsch)	+	
Java RunTime 5.0	+	

Status:

- + voll funktionsfähig
- fehlgeschlagen
- ~ bedingt funktionsfähig

Software		Bemerkung
<b>x64 Client Xeon 3.0</b>		
MS Visual Studio .NET 2003 EN	+	von SWD, wsus_logs.exe OK
MS Office 2003 EN full	+	von SWD
HP Laserjet 8000 PS	+	integrierter Windows-Treiber
AU-GUI zum Setzen auf msus	+	Office-Updates OK
Mathematica 5.2 auf lserver	+	Zahnsimulation ok
Sandra 2005.7.10.60	-	Startet nicht (Host Connect req.)
SAP für TU Installation	-	VPN Client uninstallierbar (800x600 Resolution requested)
Adobe Acrobat 7	~	Warning 20225 - No PDF Printer Appears <sup>5</sup>
<b>x86 Client P4 VM-Ware</b>		
Dreamweaver MX2004	+	
Symantec Client Security v3.0 deutsch	-	beim Starten stürzt Vista ab
Adobe Golive v8.0cs2	-	kann Setup nicht starten
Macromedia Authware v7.1 englisch	+	
Eudora v6.12	+	
Adobe InDesign v4.0cs2 deutsch	+	
Diskeep v9.0	-	kann Setup nicht starten
Northon Ghost v8.0_corp/deutsch	-	kann Setup nicht starten
Northon Ghost v8.0_corp/englisch	+	
Norton Commander v2.0/englisch	+	
Macromedia Homesite v5.0/ englisch	+	

<sup>5</sup> ist 64-Bit spezifische Fehlermeldung, vgl. <http://www.adobe.com/support/techdocs/321546.html>

<sup>6</sup> LV lässt sich aber dennoch starten. Beispiele ok

<sup>7</sup> Es war nur ein Sprachenkonflikt. AutoCad hat eine deutsche Version von Dot.Net FrameWork in den englischen Vista installieren wollen und die hat einen Fehler verursacht. Nach dem Download und Install der englischen Version hat AutoCad nur mehr das deutsche Sprachpaket für .Net installiert und dann ging auch der Rest.

# Firewall-Regeln für Windows Domain Controller (und diesbezügliche Erfahrungen mit Vista)

Walter Selos

Da öfters der Wunsch besteht, den Domain Controller hinter einen Firewall zu stellen, um ihn sowohl von außen, wie auch vor den Domain Members zu schützen, haben wir im Zuge der Vista-Betatests eine Konfiguration getestet, bei der der Domain Controller hinter einem „bridging Firewall“ (siehe Seite 24) betrieben wird.

Die folgenden Hinweise gelten sowohl für Windows 2000/2003 Domains als auch für die Betaversion von Vista.

Zuerst müssen **folgende Ports** des Domain Controllers erreichbar sein:

Port	Protokoll	Name
135	tcp	rpc-portmapper
389	tcp + udp	ldap
636	tcp	ldap ssl
3268	tcp	ldap gc
326	tcp	ldap gc ssl
53	tcp + udp	dns
88	tcp + udp	kerberos
445	tcp	smb
137-139	tcp + udp	(smb für Windows NT)

Für Remotemanagement u.a.m. (DCOM) müssten außerdem alle UDP-Ports geöffnet werden (sie werden dynamisch vergeben). Das ist natürlich für eine Firewall-Konfiguration untragbar. Eine gewisse Abhilfe schafft ein Registry-Eintrag am Server :

- HKEY\_LOCAL\_MACHINE\Software\Microsoft\Rpc
- Key „Internet“ erstellen
- Values:
  - Ports: REG\_MULTI\_SZ: 5000-5100
  - PortsInternetAvailable: REG\_SZ: Y
  - UseInternetPorts: REG\_SZ: Y

Damit ist der Portrange auf 100 Ports beschränkt, bei kleineren Domänen kann man auch weniger angeben.

Dann braucht man nur diesen UDP-Portrange am Firewall zulassen. Auch das Protokoll icmp muss zugelassen sein.

Bei der **Beta-Version von Vista** war es damit allerdings nicht getan.

Das Domain-Logon von einem Vista Member zu einem Vista Domain Controller funktionierte nicht, von Windows XP Members zu ebendiesem Domain Controller allerdings schon.

Das lag daran, dass die beiden Vista-Maschinen den UDP-Transfer mit oben genannten dynamisch vergebenen Ports via IPv6 bewerkstelligen, welcher Transfer über das IPv4-Protokoll 41 getunnelt wird, also muss am Firewall noch das IP-Protokoll 41 zugelassen werden.

Das ist zwar eine schönere Lösung als die Portranges, man sollte sich aber dessen bewusst sein und weitere sicherheitsmäßige Implikationen berücksichtigen.

Tests mit Sniffen haben auch ergeben, dass Vista versucht, mit Routern über IPv6 Kontakt aufzunehmen. Das sind alles keine Sicherheitslücken, solange man es weiss und die Router das Protokoll nicht können. Zukünftige Hacker und Virenprogrammierer könnten allerdings jenen, die das nicht wissen, das Leben schwerer machen, vor allem was die Verteilung von Viren und Backdoors zwischen Rechnern anbelangt, welche nicht durch Firewalls geschützt oder durch nicht IPv6-fähige Router getrennt sind. Es ist zu hoffen, dass bei der Produktionsversion von Vista die Paketfilter des systemeigenen Firewalls auch IPv6 voll berücksichtigen werden.

Hier noch eine Beispielkonfiguration für den „bridging Firewall“ mit iptables:

**iptables-Beispiel für funktionierende win2003/vista-Domain:**

(in diesem Beispiel ist 128.131.36.49 der Domaincontroller, Zugriffe sind nur vom Subnetz 128.131.36.0 erlaubt, dazwischen ist der Firewall)

```
Chain FORWARD (policy DROP)
target     prot opt source                destination
ACCEPT     41  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49
ACCEPT     tcp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       tcp dpts:137:139
ACCEPT     udp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       udp dpts:5000:5100
ACCEPT     tcp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       tcp dpt:3389
ACCEPT     icmp -  128.131.36.0/24       128.131.36.49
ACCEPT     tcp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       tcp dpt:445
ACCEPT     tcp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       tcp dpt:88
ACCEPT     udp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       udp dpt:88
ACCEPT     udp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       udp dpt:53
ACCEPT     tcp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       tcp dpt:53
ACCEPT     tcp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       tcp dpt:3269
ACCEPT     tcp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       tcp dpt:3268
ACCEPT     tcp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       tcp dpt:636
ACCEPT     udp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       udp dpt:389
ACCEPT     tcp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       tcp dpt:389
ACCEPT     tcp  -  128.131.36.0/24       128.131.36.49       tcp dpt:135
ACCEPT     all  -  0.0.0.0/0             0.0.0.0/0           PHYSDEV match --physdev-is-bridged state RELATED,
ESTABLISHED
ACCEPT     all  -  0.0.0.0/0             0.0.0.0/0           PHYSDEV match --physdev-in eth1 --physdev-out eth0
state NEW
ACCEPT     all  -  0.0.0.0/0             0.0.0.0/0           PHYSDEV match --physdev-in eth2 --physdev-out eth0
state NEW
REJECT     tcp  -  0.0.0.0/0             0.0.0.0/0           PHYSDEV match --physdev-in eth0 tcp dpt:113
reject-with icmp-port-unreachable
REJECT     udp  -  0.0.0.0/0             0.0.0.0/0           PHYSDEV match --physdev-in eth0 udp dpt:113
reject-with icmp-port-unreachable
```

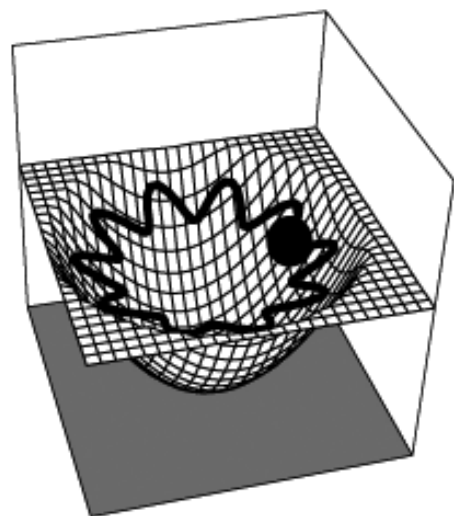
## NEU als Campus Software:

# Origin Pro 7.5

für Windows

Programm zur  
Datenanalyse,  
Datenerforschung,  
Datenvisualisierung

[sts.tuwien.ac.at/css/](http://sts.tuwien.ac.at/css/)



auch als Studentensoftware erhältlich ([sts.tuwien.ac.at/sss/](http://sts.tuwien.ac.at/sss/))

# Firewall-Lösung für Institute – neue Version

Walter Selos

Die bewährte, auf Linux basierende Firewall-Lösung (mit CD und Konfigurationsdiskette) wurde gründlich überarbeitet und verbessert. Sie läuft jetzt unter Kernel 2.6 auf einem modifizierten Slackware-Linux.

Ziel war es, wie bisher, **ohne Konfigurationsarbeiten** auf den zu schützenden Computern auszukommen, sowie die Möglichkeit zu schaffen, routinemäßige Konfigurationsarbeiten am Firewall (Setzen von Filterregeln) über eine einfache, gesicherte Web-Oberfläche durchzuführen. Diese ist passwortgeschützt und nur von vordefinierten Netzwerkadressen über https erreichbar. Für nicht routinemäßige Arbeiten ist von ebendiesen Rechnern auch ein ssh-Zugang möglich.

Besonderes Augenmerk wurde bei der Implementierung auf die Verwendung von Standardkomponenten gelegt, sodass man ohne spezielle Kernelpatches und sonstige Modifikationen auskommt. Dies erleichtert auch die Weiterentwicklung.

Als **wesentliche Neuerung** wurde vom bisherigen proxy-arp-Mechanismus abgesehen und die gleiche Funktionalität mit „bridging“ realisiert, welches ebenfalls über den Packetfilter (netfilter/iptables) steuerbar ist. Die **Realisation als Ethernet-Bridge** erfüllt die hier gestellte Aufgabe wesentlich eleganter, da keine arp-Broadcasts mehr nötig sind und auch nicht alle dahinter angeschlossenen Rechner sich mit derselben MAC-Adresse am Router melden, was die Fehlersuche, insbesondere die Rückverfolgung von IP-Paketen, nun wieder erleichtert.

Eine weitere Neuerung stellt die Möglichkeit dar, die Software auch auf einer „embedded“-**Hardwareplattform** laufen zu lassen (**Soekris net4801**, siehe <http://www.soekris.com/net4801.htm>). Das ist ein kleiner Pentium-kompatibler Computer mit 266 MHz, 128 MB RAM und einer Compact-Flash-Disk (256 MB in diesem Fall). Das Gerät ist mit 3 100 Mbit-Ethernetports ausgestattet, läuft mit einer Versorgungsspannung von 6-24 V DC mit einer Stromaufnahme von ca. 1.5 A. Es besitzt keine beweglichen Teile wie Lüfter, Harddisk etc. und ist sehr robust gebaut, inkl. Gehäuse. Als Konsole dient eine serielle Schnittstelle, die braucht man aber nur, um ins BIOS zu gelangen, z. B. zur anfänglichen Konfiguration oder im Fehlerfall. VGA-Anschluss gibt es keinen.



Soekris net4801

Beide Versionen sind sehr flexibel gestaltet und es lassen sich, je nach Konfigurationsdiskette oder (bei der Soekris-Variante) mit einem symbolischen Link auf ein Konfigurationsverzeichnis auch andere Varianten und Betriebsmodi „maßschneidern“, z. B.: ADSL/xDSL-Anbindungen, IP-Masquerading (ein privates Netzwerk versteckt sich hinter einer einzigen IP-Adresse), NAT, DHCP-Server, VPN-Server usw.

Weiters ist es möglich, über die Firewall-Regeln auch das Logging bestimmter IP-Pakete zu ermöglichen und via Netzwerk auf den Syslog-Daemon eines anderen Unix/Linux-Rechners zu schicken und dort zu sammeln. Damit könnte man eine rudimentäre „Intrusion Detection“ realisieren.

Die Aktivierung eines eingebauten DNS-Caches kann für die Namensauflösung hilfreich sein, nur muss die IP-Adresse des Firewalls dann auf den dahinterliegenden Rechnern als DNS-Server konfiguriert sein (und natürlich muss der Zugriff am Firewall erlaubt werden).

Die Firewall-Regeln können mittels einer Web-basierenden Oberfläche (https) verändert werden. Dazu müssen zuerst die Computer, von denen aus administriert werden soll, in eine Datei am Firewall eingetragen wer-



den, nur dann ist mittels https und ssh ein Zugriff auf den Firewall möglich, der noch zusätzlich mit Benutzername und Passwort geschützt ist.

Das **Web-Interface** ist absichtlich einfach und übersichtlich gehalten, und dient dazu, die am häufigsten vorkommenden Administrationsaufgaben zu bewerkstelligen. Damit ist in erster Linie die Manipulation der Firewall-Regeln der „FORWARD-Chain“, also jene Regeln, die auf jene IP-Pakete wirken, die durch den Firewall durchgeschleust werden.

System/Netzwerk Info	
Netzwerk	System
<a href="#">IFCONFIG</a>	<a href="#">Processes</a>
<a href="#">IPTABLES</a>	<a href="#">DISK USAGE</a>
<a href="#">NETSTAT</a>	<a href="#">MEMORY</a>
<a href="#">ROUTING TABLES</a>	<a href="#">KERNEL MODULES</a>
<a href="#">ARP TABLES</a>	<a href="#">SYSTEMAUSLASTUNG (top)</a>
<a href="#">BANDBREITENMONITOR</a>	<a href="#">HARDWARE-INFO</a>
<a href="#">BRIDGESTATUS</a>	

Dies geschieht zuerst temporär, und wenn man damit zufrieden ist, kann man die momentan gültigen Regeln abspeichern, die bei einem Neustart dann wieder aktiviert werden. Ein Informationsmenu liefert außerdem wichtige Informationen über das System und die Netzwerkkonfiguration.

Komplexere Aufgaben, die allerdings selten und meist nur bei der Installation vorkommen, muss man jedoch via ssh erledigen (übliche Unix-shell).

Im Rahmen unseres Plattform-Supports ([http://sts.tuwien.ac.at/pss\\_support.php](http://sts.tuwien.ac.at/pss_support.php)) können wir für den „bridging-Firewall“ Installation und Fernwartung übernehmen, es sollte allerdings eine Ansprechperson am Institut ge-

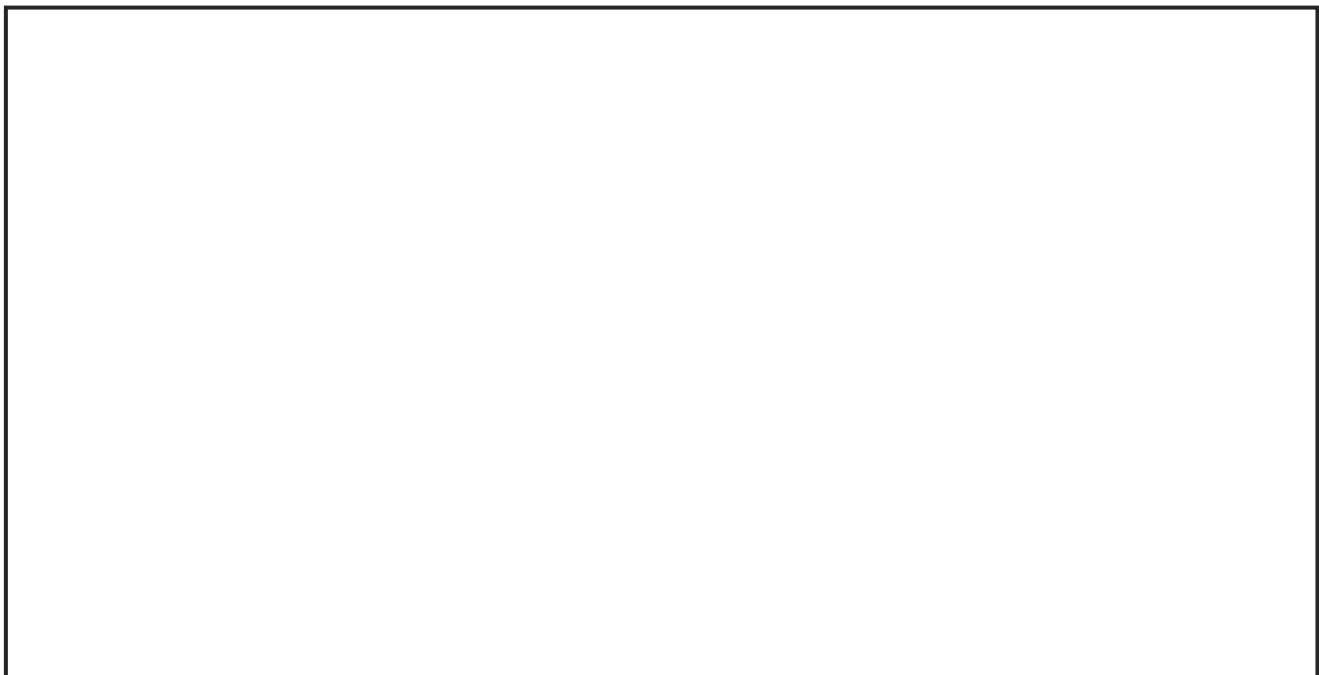
ben, die über die dort vorhandene Netzwerktopologie und die Rechner-Konfigurationen Bescheid weiß.

**Vor der Installation** muss die **Abteilung Kommunikation** des ZID kontaktiert werden und eventuelle Änderungen an der Verkabelung und VLAN-Konfiguration vorgenommen werden. Ebenso muss die IP-Adresse für das Management-Interface im DNS der TU Wien angemeldet werden (nur eine Adresse, die über alle Ethernetports des Firewalls erreichbar ist, der Firewall käme theoretisch auch ohne jegliche IP-Adresse aus, nur ist dann kein Remote-Management mehr möglich).

Die CD-Version kann man via <http://linux.tuwien.ac.at/fwcd2.6/> downloaden.

Sollten Sie dazu Fragen haben oder an der Soekris-Version interessiert sein, wenden Sie sich bitte an: Walter Selos, Kl. 42031  
E-Mail: [selos@zid.tuwien.ac.at](mailto:selos@zid.tuwien.ac.at)

ANZEIGE



# Delta 3

## ein interuniversitäres Projekt zur Entwicklung und Umsetzung von e-Learning-/e-Teaching-Strategien an den Partnerinstitutionen<sup>1</sup>

Johannes Fröhlich<sup>2</sup>, Ilona Herbst<sup>3</sup>, Franz Reichl<sup>4</sup>

**3** Partner (Technische Universität Wien, Universität für Bodenkultur, Akademie der bildenden Künste Wien) fokussieren durch Weiterentwicklung und Synergien in **3** Kompetenzgebieten (Didaktik, Technik, Design/Usability) ihre Strategien für den Einsatz „Neuer Medien“ auf **3** Zielgruppen (Lehrende, Studierende in Aus- und Weiterbildung, Öffentlichkeit): interne sowie interuniversitäre Kooperation und Transdisziplinarität bewirken über expertisen-orientierte Verknüpfung zwischen den Eckpunkten der **3** o.g. „e-Learning-Dreiecke“ den Auf- und Ausbau von „Public Awareness of Science and Arts“.

### Ausgangspunkt: e-Learning-Aktivitäten an der TU Wien

Der Einsatz von e-Learning-Methoden in der Lehre verbreitert das Spektrum der Möglichkeiten in der Lehre und bietet Lehrenden und Studierenden großen Nutzen, wenn das didaktische Design gut gewählt wird. Lehrende und Institute der TU Wien haben in den letzten Jahren zahlreiche erfolgreiche Projekte und Aktivitäten im e-Learning durchgeführt. Als Beispiele für an der TU Wien angewendete und (mit-)entwickelte Anwendungen im Bereich e-Learning/e-Teaching seien genannt:

- iChemLab<sup>5</sup>, ein Internet-basiertes, im Studium der Technischen Chemie fest verankertes Laborinformations- und -managementsystem<sup>6</sup> zur Abwicklung chemischer Praktika;

- der virtuelle Campus Architekturlehre MODULOR<sup>7</sup> unterstützt den kritischen Umgang mit Lehr- und wissenschaftlichen Materialien;
- MobiLearn<sup>8</sup> beinhaltet eine komplexe Kommunikationskomponente (auch mobiles Lernen mit PDAs). Interaktive Beispiele in Kombination mit Animationen machen einen wesentlichen Teil von MobiLearn aus;
- die Virtual Euro Laser Academy (VirtuELA)<sup>9</sup> bietet u.a. Simulationen zur virtuellen Manipulation eines Lasers für verschiedene Anwendungen;
- vor allem für Weiterbildung wurden am Beispiel des Universitätslehrganges ECODESIGN<sup>10</sup> an der TU Wien innovative didaktische Modelle mit Schwerpunkt auf Interaktion entwickelt und eingesetzt (Kombination aus Blended Learning mit aktiver Lernbegleitung der online-Lernphasen).

---

<sup>1</sup> [www.delta3.at](http://www.delta3.at)

<sup>2</sup> Dekan der Fakultät für Technische Chemie; Delta 3-Projektkoordinator und Vorsitzender des Beirates des e-Learning-Zentrums der TU Wien

<sup>3</sup> Delta 3-Projektmanagerin

<sup>4</sup> Leiter des e-Learning-Zentrums der TU Wien

<sup>5</sup> siehe auch ZIDline 10, Juni 2004 und ZIDline 12, Juni 2005

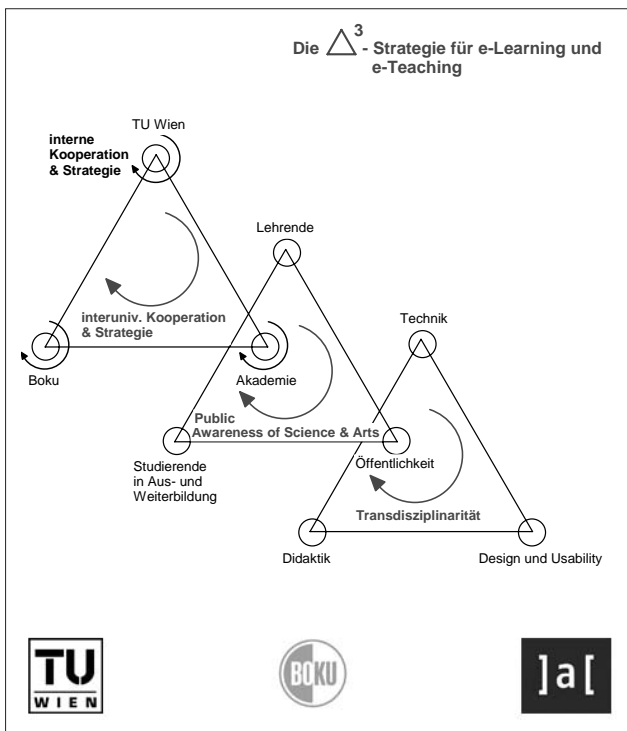
<sup>6</sup> [www.ichemlab.at](http://www.ichemlab.at)

<sup>7</sup> [modulor.tuwien.ac.at](http://modulor.tuwien.ac.at)

<sup>8</sup> [www.mobilearn.at](http://www.mobilearn.at)

<sup>9</sup> [www.argelas.org](http://www.argelas.org)

<sup>10</sup> Die Entwicklung des Universitätslehrganges für „Umweltgerechte Produktgestaltung / Ecodesign“ wurde aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur gefördert.  
[www.ecodesign.at/ulg](http://www.ecodesign.at/ulg)



Eine Zusammenstellung von e-Learning-Aktivitäten an der TU Wien kann auf der Website des e-Learning-Zentrums der TU Wien<sup>11</sup> dem Download-Bereich zum „Ersten e-Learning-Tag an der TU Wien“ entnommen werden<sup>12</sup>.

Im e-Learning Strategie-Projekt Delta 3, welches im Rahmen der Ausschreibung „Entwicklung und Umsetzung von e-Learning/e-Teaching-Strategien an Universitäten und Fachhochschulen“ des bm:bwk eingeworben werden konnte, werden die Erfahrungen der e-Learning „Pioniere“ an der TU Wien, der Universität für Bodenkultur und der Akademie für Bildende Künste nun genutzt und gebündelt sowie Support-Strukturen aufgebaut. Ziel der Projektumsetzung an der TU Wien ist es, dem Gebot der Ausschreibung des bm:bwk folgend, eine nachhaltige „e-Strategie“ zu initiieren, e-Learning-Methoden flächendeckend an der TU Wien einzuführen und allen Lehrenden geeignete Support-Strukturen dazu anzubieten.

## Entwicklung und Umsetzung von e-Learning- und e-Teaching-Strategien

An der TU Wien wurde im Jahr 2004 im Rahmen der Umsetzung des UOG 2002 am Außeninstitut das e-Learning-Zentrum als operative Einheit zur Vernetzung der Aktivitäten innerhalb der TU Wien und für den Aufbau spezifischer Serviceleistungen für den zukünftigen Ein-

satz von e-Learning/e-Teaching im Organisationsplan<sup>13</sup> verankert. Es ist dem Vizerektor für Lehre unterstellt. Ein e-Learning-Beirat mit Vertretern aus verschiedenen Fachgebieten und Fakultäten übernimmt strategische und beratende Aufgaben<sup>14</sup>.

Die e-Learning-/e-Teaching-Strategie soll zu einer Bündelung aller bisherigen Initiativen sowie zur Entwicklung spezifischer Expertise auf gesamtuniversitärer Ebene führen und damit die bisherigen Erfahrungen und Entwicklungen nachhaltig machen. Langfristiges Ziel ist eine universitätsweite Etablierung von e-Learning-/e-Teaching-Methoden im alltäglichen Lehr- und Lernbetrieb.

Das e-Learning-Zentrum wird zukünftig Serviceleistungen zur Unterstützung der Lehrenden an der TU Wien, die e-Learning/e-Teaching-Methoden in ihren Lehrveranstaltungen einsetzen wollen, anbieten.

Die für die Initiierung dieses Vorhabens notwendigen Ressourcen wurden in einem Universitätenkonsortium<sup>15</sup> gemeinsam mit der Universität für Bodenkultur und der Akademie der bildenden Künste als Partner im Projekt Delta 3 im Rahmen der vom bm:bwk vorgenommenen Ausschreibung „Entwicklung und Umsetzung von e-Learning-/e-Teaching-Strategien an Universitäten und Fachhochschulen“<sup>16</sup> erfolgreich eingeworben.

Die Kooperation zwischen diesen drei Universitäten soll einerseits mögliche Synergien nutzbar machen, andererseits vor allem auch durch die an den Institutionen vorhandene Komplementarität der Expertisen deren Bandbreite erweitern und somit Transdisziplinarität fördern. In der Zusammenarbeit gilt es vorhandene Ressourcen durch die Partner optimal und möglichst übergreifend zu nutzen sowie vorgenommene Investitionen über Verankerung der Projektergebnisse in den Strategien der jeweiligen Institutionen nachhaltig zu sichern.

Entsprechend der o.g. Strategieausschreibung wird die Überprüfung der Nachhaltigkeit der geförderten Projekte im Rahmen der Leistungsvereinbarungen zwischen Universitäten und dem bm:bwk ab 2007 ein Thema sein, andererseits bieten gerade diese eine Chance, für den weiteren Ausbau der e-Learning/e-Teaching-Aktivitäten im Rahmen einer universitären Profilbildung Globalbudget zu lukrieren.

## Ziele

Die an Delta 3 beteiligten Universitäten unterstützen zeitgemäße Lernformen, didaktische Konzepte und Bildungsangebote. Sie fördern individuelles, flexibles Lernen und die selbstgesteuerte Auseinandersetzung Studierender mit Lerninhalten auf allen Stufen der Grundausbildung und Weiterbildung.

<sup>11</sup> [elearning.tuwien.ac.at](http://elearning.tuwien.ac.at)

<sup>12</sup> [www.ai.tuwien.ac.at/elearning/past.html](http://www.ai.tuwien.ac.at/elearning/past.html)

<sup>13</sup> [www.tuwien.ac.at/zv/recht/info\\_orgplan.shtml](http://www.tuwien.ac.at/zv/recht/info_orgplan.shtml)

<sup>14</sup> Vorsitzender: Univ.Prof. Dr. Johannes Fröhlich, Mitglieder: ao.Univ.Prof. Dr. Gerald Futschek, Dr. Wolfgang Kleinert, ao.Univ.Prof. Dr. Christian Kühn, ao.Univ.Prof. Dr. Hans Lohninger, ao.Univ.Prof. Dr. Heinz Oberhummer

<sup>15</sup> Projektverantwortliche seitens der Konsortialpartner - Boku: DI Claus Rainer Michalek (Zentrum für Lehre / e-Learning); Akademie: Mag. Andreas Spiegel (Vizerektor für Lehre und Forschung), Univ.Ass. Mag. Bettina Henkel (Staff Scientist für Kunst und digitale Medien und Leiterin des Medienlabors), Susanna Kirisits (ZID-Leiterin)

<sup>16</sup> [strategie.nml.at](http://strategie.nml.at)

Die derzeitige Nutzung von e-Learning an den beteiligten Universitäten im Allgemeinen und deren Studienrichtungen im Speziellen ist sehr unterschiedlich. Die am Projekt beteiligten Universitäten streben insgesamt eine signifikante Erhöhung des Anteils an online- sowie online-unterstützten Lehrangeboten an – durch den Einsatz von e-Learning und e-Teaching auf unterschiedlichen Ebenen:

- elektronische Unterstützung konventionell abgehaltener Lehrveranstaltungen mittels Verwaltungstools und elektronischer Lehrmaterialien durch Implementierung einer e-Learning-Plattform;
- Einsatz von IKT-gestützten Feedback-, Kommunikations- & Kollaborationstools;
- spezielle Problemlösungen, spezifisch gestalteter Content, Verwendung spezifischer Tools für z.B. Simulationen, Multimedia, spezielle Datenbanken, interaktive Lehrsysteme;
- Einsatz von e-(Self)assessment.

Durch die angestrebte Etablierung von e-Learning und e-Teaching im alltäglichen Lehrbetrieb und in der damit erzielbaren Außenwirkung wird vielfältiger Nutzen erwartet, z.B.:

- Qualitätsverbesserung bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung in der Lehre;
- Erhöhung der Transparenz in der Lehre;
- Gender und IT: Genderspezifische Aufbereitung von e-Learning-Inhalten, genderbewusste Partizipationsstrukturen in e-Learning-Angeboten;
- Erreichen einer größeren Anzahl besser vorbereiteter StudienanfängerInnen (mit realistischeren Erwartungen an das gewählte Universitätsstudium);
- Vereinfachung und Verbesserung der Lehradministration durch bedarfsgerechte gemeinsame technische Lösungen mit Schnittstellen zu bestehenden Anwendungen;
- Synergien in Fortbildung, Kundenakquisition im Forschungsbereich und Öffentlichkeitsarbeit sowohl für Universitätsangehörige als auch externe InteressentInnen;
- langfristiger Beitrag zum Return of Investment durch kommerzielle Nutzung elektronisch aufbereiteter Lerninhalte (auch jener der Bachelor- und Master-Stufen) v.a. in der Weiterbildung;
- Profilbildung und Steigerung der Attraktivität der beteiligten Universitäten, stärkere Vernetzung in der Scientific Community;
- Bereitstellung von einfachen und intuitiv nutzbaren Tools und Unterstützungsangeboten zur Anwendung von e-Learning wie bspw. Beratung, Coaching, Support, Training und Tutoring aus einem Pool zentral aufgebauter und zugänglicher Expertise;
- Vernetzung der Lehrenden (Aufbau einer „e-Learning Community“);
- Intensivierung des Lernprozesses für Fächer mit großen Studierendenzahlen („Massenlehrveranstaltungen“), Kapazität für die Individualisierung der Lehre;
- transparentere Qualifikationsanforderungen für Studierende durch e-Selfassessments;

- verständlichere Vermittlung komplexer Lerninhalte durch elektronisch aufbereitete Lehrmaterialien;
- unmittelbares Feedback auf Lösungen im Übungsbetrieb (z.B. konstruktive Aufgaben) in virtuellen Umgebungen;
- Möglichkeit der virtuellen Teilnahme an Speziallehrveranstaltungen von herausragenden internationalen ExpertInnen („e-Bologna“);
- Erhöhung der Flexibilität, Einbindung sonst benachteiligter Studierender.

## Maßnahmen zur Umsetzung der Strategie

Im Rahmen des Projekts Delta 3 sind zahlreiche Maßnahmen und Aktivitäten zur Steigerung des Einsatzes und der Effizienz von e-Learning in der Lehre vorgesehen.

### Zentrale e-Learning-/e-Teaching-Support-Services:

Für Lehrende und Studierende werden am e-Learning-Zentrum der TU Wien zentrale e-Learning-/e-Teaching-Support-Services implementiert und ausgebaut.

Zur Ausweitung der Unterstützung durch die zentralen Einrichtungen wird das Netz mit e-Teaching-AnsprechpartnerInnen auf Fakultäts- beziehungsweise Studienrichtungsebene erweitert. Damit soll jene Nähe zu den Lehrenden geschaffen werden, welche durch den damit entstehenden persönlichen Kontakt direkte, rasche und effiziente Beratungsarbeit garantiert und das Eingehen auf die spezifischen Bedürfnisse gewährleistet.

Die interuniversitäre Kooperation und Vernetzung der Antragsteller sowie Kooperationen mit externen Partnern wie fnm-Austria<sup>17</sup> unterstützen die Strategieentwicklung und tragen zur Bildung von Synergien bei technologischen, didaktischen und organisatorischen Fragestellungen bei.

### Qualifizierung und Anreiz:

Lehrende, die ihren Unterricht durch Nutzung der Neuen Technologien neu gestalten wollen, dürfen nicht sich selbst überlassen bleiben. Im Rahmen von Delta 3 sollen Weiterbildungs- und Unterstützungsangebote im Bereich Neuer Medien die Umstiegsphase erleichtern.

Ein mehrstufiges Support-Netzwerk wird vorhandene Expertisen bündeln, weiterentwickeln und breiter nutzbar machen, wobei der Schwerpunkt insbesondere auf folgende Aktivitäten gelegt wird: Aufbau einer e-Learning-Plattform, aktive Unterstützung und Beratung, Tutoring und Coaching; „Train the Trainers“-Seminare und Workshops für Lehrende; Entwicklung eines e-Learning-Starter-Kit, e-Learning/e-Teaching-Guidelines, Repository of Best Practice; Verbreitung, Integration und (Weiter-)Entwicklung von e-Media assisted Tools.

Eines der wichtigen Vorhaben des Projektes Delta 3 ist der Aufbau einer aktiven „e-Learning Community“ an den drei Universitäten, welche Inhalte für die Studierenden in notwendiger Qualität und Quantität nachhaltig bereitstellt.

<sup>17</sup> insbesondere in Zusammenhang mit dem von fnm-Austria eingereichten Antrag im Rahmen der selben Ausschreibung; fnm-Austria: Forum Neue Medien in der Lehre Austria, <http://serverprojekt.fh-joanneum.at/sp/index.php?n=fnm>



Dabei kommt Anreizsystemen mit ideellen und materiellen Komponenten eine wichtige strategische Funktion zu; in Delta 3 sollen dafür Vorschläge zur Implementierung im Rahmen der universitären Profilbildung ausgearbeitet werden.

### Content und Technische Infrastruktur:

Delta 3 zielt auf eine erweiterte Contentbasis ab: Content-Erstellung, Content-Pflege, Content-Austausch, verbesserte Content-Zugänglichkeit und breite Content-Nutzung werden bspw. durch Thesaurus-Metasuchfunktion, Nutzung von Medien- und Wissensdatenbanken, Wikipedia-Funktionalität, Suchmaschinenfreundlichkeit und Rich-Site-Summary-Funktionen ermöglicht und erleichtert. Durch Mehrsprachigkeit und Interkulturalität sowie durch die Möglichkeit der Einbindung von Lehrveranstaltungen renommierter ausländischer WissenschaftlerInnen schafft die Strategie von Delta 3 sowohl für die Entwicklungszusammenarbeit als auch für die im Bologna-Prozess geforderte Internationalisierung der Lehre entscheidende Vorteile.

An den beteiligten Universitäten wird als Angebot für die Lehrenden und Studierenden eine e-Learning-Plattform eingerichtet, gemeinsame Infrastruktur, zentrale Tools und zentrale Dienstleistungen werden zur Verfügung gestellt und unterstützt. Bereits bestehende Lernsysteme sollen selbstverständlich weiter genutzt und Optionen für deren Integration in die Lernplattform erarbeitet werden. Zum Einsatz wird die Open Source e-Learning-Plattform Moodle<sup>18</sup> kommen und zentral unterstützt werden (durch Bündelung von Beratung, Training, Templates, Server, Operating, Update, Backup, ...). Insbesondere „Neueinsteigern“ in e-Learning soll damit der rasche und einfache Eintritt in die „e-Learning Community“ ermöglicht werden.

### Standards und Qualität:

Für e-Learning spielen eine Vielzahl unterschiedlicher Standards eine wichtige Rolle, die sich u.a. auf die technische Gestaltung der Lernsysteme, Learning Management Systems und Metadaten für Learning Objects beziehen (z.B. LOM, SCORM). Da in Folge dieses Projekts auch universitätsübergreifend Unterrichtsmaterialien erstellt werden, ist die Verwendung derartiger Standards in der Contententwicklung besonders wichtig, um in Zukunft sowohl die Content-Erstellung als auch die gegenseitige Nutzung zu vereinfachen.

Qualitätsstandards spielen im e-Learning ebenfalls eine große Rolle; diese werden im Rahmen des Projekts Delta 3 im Sinne eines Total Quality Managements ex-

plizit formuliert und den Lehrenden transparent vermittelt.

### Öffentlichkeit:

Es wird ein interuniversitär eingerichtetes Portal „Public Awareness for Science and Arts“ aufgebaut, das sich an die Öffentlichkeit wendet und Einblick in die Leistungen der Universitäten gibt. Das Portal unterstützt das Ziel, das Verhältnis der Universität zur Öffentlichkeit zu verbessern und die Vermittlung universitärer Leistungen auch über e-Learning-Features zu intensivieren. In weiterer Folge wird innerhalb dieses Portals auch eine Informationsplattform für Aktivitäten der Konsortialpartner im voruniversitären Bereich aufgebaut, bspw. um Kindern und Jugendlichen Interesse an Kunst und Technik zu vermitteln, früh den Einblick in das universitäre Leben zu ermöglichen, zukünftige Studierende bei der Auswahl der geplanten Studienrichtungen durch „sneak previews“ in die Fachgebiete, Curricula und universitären Abläufe zu unterstützen und für unterschiedliche Fächer entwickelte Programme/Projekte in Verbindung mit Schulen anzubieten sowie bereits existierende einzubinden/auszubauen. Beispiele für letztgenannte Aktivitäten an der TU Wien sind YO! Einstein<sup>19</sup>, das Projekt „Kids and Science“<sup>20</sup> sowie die „TU-Mitmachlabors“<sup>21</sup> in der Fakultät für Technische Chemie, die Projekte NUPEX (Nuclear Physics Experience)<sup>22</sup> und CISCI (Cinema and Science)<sup>23</sup> aus der Fakultät für Physik, math.space<sup>24</sup> oder PC-Hardware-Workshops für Schülerinnen<sup>25</sup> im Rahmen der von der Fakultät für Informatik organisierten Initiative Admina.at<sup>26</sup>.

### Gender Mainstreaming und Frauenförderung:

Zusätzlich werden im „Science and Arts-Portal“ speziell junge Frauen angesprochen, um sie für eine naturwissenschaftlich-technische Ausbildung zu interessieren; existierende frauenspezifische Lehrveranstaltungen werden im Rahmen des Portals vernetzt; darüber hinaus werden neue genderspezifische Angebote entwickelt. Ziel ist, geschlechtsspezifische Unterschiede im Zugang zu I&K-Technologie zu verkleinern und dafür zu sorgen, dass Frauen durch die Einführung von e-Learning nicht benachteiligt werden.

Die Etablierung von e-Learning an Universitäten stellt an Lehrende neue Anforderungen. Ziel ist, die Anforderungen in einer geschlechtersensiblen Ausbildung in den Train-the-Trainer-Programmen zu berücksichtigen. Die spezifischen Lernformen von Frauen und Männern sollen thematisiert werden und exemplarische Lösungen für die Berücksichtigung von weiblichen Bedürfnissen (z.B. durch geeignet gestaltete Kommunikationssysteme) dargestellt werden.

<sup>18</sup> [www.moodle.org](http://www.moodle.org)

<sup>19</sup> [www.yo-einstein.at](http://www.yo-einstein.at); [www.tuwien.ac.at/pr/news/news\\_050621a.shtml](http://www.tuwien.ac.at/pr/news/news_050621a.shtml); [www.tuwien.ac.at/pr/events/events\\_yo.shtml](http://www.tuwien.ac.at/pr/events/events_yo.shtml); [www.tuwien.ac.at/pr/pa/pa\\_03\\_11.shtml](http://www.tuwien.ac.at/pr/pa/pa_03_11.shtml)

<sup>20</sup> [www.kidsandscience.org](http://www.kidsandscience.org)

<sup>21</sup> [www.tuwien.ac.at/pr/pa/pa\\_04\\_43.shtml](http://www.tuwien.ac.at/pr/pa/pa_04_43.shtml); [mitmachlabor.tuwien.ac.at](http://mitmachlabor.tuwien.ac.at)

<sup>22</sup> [www.nupex.org](http://www.nupex.org)

<sup>23</sup> [www.xplora.org/ww/de/pub/xplora/nucleus\\_home/cisci.htm](http://www.xplora.org/ww/de/pub/xplora/nucleus_home/cisci.htm)

<sup>24</sup> [math.space.or.at](http://math.space.or.at)

<sup>25</sup> [www.tuwien.ac.at/pr/news/news\\_040617a.shtml](http://www.tuwien.ac.at/pr/news/news_040617a.shtml); [www.tuwien.ac.at/admina.at/schuelerinnen/hardware/index.html](http://www.tuwien.ac.at/admina.at/schuelerinnen/hardware/index.html)

<sup>26</sup> [www.tuwien.ac.at/admina.at/index.html](http://www.tuwien.ac.at/admina.at/index.html)

Die Bearbeitung des entsprechenden Workpackages in Delta 3 erfolgt in enger Kooperation mit der Koordinationsstelle für Frauenförderung und Genderstudies der TU Wien<sup>27</sup> und den Arbeitskreisen<sup>28</sup> für Gleichbehandlung an den Partneruniversitäten sowie durch Einbindung von bestehenden Aktivitäten wie FIT (Frauen in die Technik)<sup>29</sup> und bspw. die Initiativen Admina.at (Admina steht für die weibliche Kurzform von Systemadministrator) und giTi (girls IT information) innerhalb des WIT (Wissenschaftlerinnenkolleg für Internettechnologien)<sup>30</sup>.

### e-Habitus:

Neue Technologien und die Methoden des e-Learning verändern den Lehr- und Lernprozess nachhaltig bzw. haben dies bereits bewirkt, wo sie in Anwendung sind.

Diesem Umstand und für Koordination, Auf-/Ausbau, Servicierung und Nachhaltigkeitssicherung des Einsatzes „Neuer Medien“ wurde durch die Etablierung von e-Learning Zentren an den Universitäten Rechnung getragen. Im Projekt Delta 3 stehen nun Ressourcen zur Verfügung, um die Lehrenden durch die Bereitstellung von Support-Strukturen zu unterstützen und Weiterbildungsveranstaltungen mit Schwerpunkt e-Learning im universitären Alltag anzubieten.

Delta 3 wird auf diese Weise dazu beitragen, dass der Einsatz grundlegender Instrumente des e-Learnings/e-Teachings bald für alle Lehrenden an den beteiligten Universitäten als Mehrwert für ihre Lehrtätigkeiten anerkannt sein wird.

## Delta 3 – Status und nächste Schritte

Im Oktober 2005 wurden am e-Learning Zentrum die Vorbereitungsarbeiten zum Aufbau der e-Learning/e-Teaching Support-Strukturen für die Technische Universität Wien aufgenommen.

In der ersten Projektphase von Delta 3 werden folgende Aktivitäten aus den Workpackages prioritär umgesetzt:

- Aufbau der nötigen technischen Infrastruktur sowie Implementierung der e-Learning-Plattform Moodle an der TU Wien;
- Einbindung von e-Learning-AktivistInnen für die Auswahl von Moodle-Pilotprojekten;
- Integration bestehender e-Learning/e-Teaching-Aktivitäten in Moodle; ggf. Anpassung an spezifische Anforderungen und Schaffung von Moodle-Erweiterungsmodulen sowie nötigen Schnittstellen zur Anbindung der etablierten Projekte;
- Vereinfachung der Lehradministration: durch Schnittstellen werden vorhandene Tools so aufeinander abgestimmt, dass originäre Daten im Regelfall nur mehr einmal erfasst werden müssen;
- Evaluierung von Lehrveranstaltungen nach 3 Kategorien des Einsatzes von e-Learning und e-Teaching:

- „basic“: strukturierte elektronische Unterstützung konventionell abgehaltener Lehrveranstaltungen mittels der e-Learning-Plattform Moodle bspw. durch die Einbindung elektronischer Lehrmaterialien; Verwaltungstools;
- „advanced“: zusätzlicher Einsatz von Kommunikations- & Kollaborationstools, Blended-Learning, Feedback;
- „special“: studienspezifisch gestalteter/organisierter Content, Entwicklung fachspezifischer Tools (z.B. Simulationen, Multimedia, spezielle Datenbanken, interaktive Lehrsysteme), e-Assessment;
- Entwicklung eines Schulungs- und Tutoringprogramms für AnwenderInnen von Moodle, zusammen mit entsprechender Dokumentation („Basic e-Learning Kit“) – Workshops zur Hilfestellung beim Einstieg in e-Learning und e-Teaching und dessen Implementation in eigenen Lehrveranstaltungen;
- Errichtung eines Science and Arts Portals, Integration einer „Public and Junior Academy for Science and Arts“: Schaffung der Voraussetzungen (Technik, Design, Usability); redaktionelle Aufbereitung und Einbindung bestehender Inhalte/Projekte;
- Gender Mainstreaming und IT: Identifizierung, Akquirierung sowie Vernetzung bestehender Angebote und Initiativen der Partnerinstitutionen zur Einbindung geeigneter Inhalte in das Portal der „Public and Junior Academy for Science and Arts“;
- Entwicklung erster Konzepte intrauniversitärer Anreizsysteme für Lehrende betreffend den Einsatz von e-Learning/e-Teaching sowie die Content-Produktion.

Im März 2006 wird das Projekt Delta 3 im Rahmen des zweiten „e-Learning-Tages an der TU Wien“ den Lehrenden präsentiert und es werden erste Ergebnisse vorgestellt. Termin und Programm werden auf der e-Learning Homepage der TU Wien und auf der Delta 3 Homepage bekannt gegeben.

## Kontakt

### TU Wien – Außeninstitut – e-Learning-Zentrum

Leiter: Dr. Franz Reichl

Tel.: 58801-41512

E-Mail: [reichl@ai.tuwien.ac.at](mailto:reichl@ai.tuwien.ac.at)

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

### Delta 3

Projektmanagerin: Mag<sup>a</sup>. Ilona Herbst

Tel.: 58801-41560

E-Mail: [herbst@ai.tuwien.ac.at](mailto:herbst@ai.tuwien.ac.at)

<http://www.delta3.at/>

### e-Learning-Beirat der TU Wien

Vorsitzender: Univ.Prof. Dr. Johannes Fröhlich

Projektkoordinator Delta 3 und

Dekan der Fakultät für Technische Chemie

Tel: 58801-10000

E-Mail: [Johannes.Froehlich@tuwien.ac.at](mailto:Johannes.Froehlich@tuwien.ac.at)

<sup>27</sup> [frauen.tuwien.ac.at](http://frauen.tuwien.ac.at)

<sup>28</sup> [info.tuwien.ac.at/akgleich/main.htm](http://info.tuwien.ac.at/akgleich/main.htm)

<sup>29</sup> [www.fitwien.at](http://www.fitwien.at)

<sup>30</sup> [www.wit.at](http://www.wit.at)

# Arbeiten mit Solid Edge

Andreas Astleitner, Institut für Sensor- und Aktuatorssysteme

## Warum gerade Solid Edge?

Seit Bestehen der Abteilung MikroSystemTechnik (vor 2004 des Institutes für Mikro- und Feinwerktechnik) gab es auf Grund der fachlichen Ausrichtung des Institutes den Bedarf an Konstruktionsarbeit – entweder für die Adaption von Prüfgeräten oder auch für Firmenpartner, welche Lösungen für ihre konstruktiven Probleme suchten. All diesen Problemen gemeinsam war die Forderung nach Einzelteilzeichnungen, Baugruppenzeichnungen, Bewegungssimulationen, Einbau- und Kollisionsbetrachtungen sowie eventuell eine Datenübergabe an FE-Systeme zwecks weiterer Berechnungen. Bis Mitte der 80er-Jahre wurden die beiden erstgenannten Probleme mit klassischen (handwerklichen) Methoden, d.h. in Form von Werkzeugzeichnungen, gelöst. Mit dem Aufkommen der ersten CAD-Systeme wurden die Arbeiten dann auf PCs verlagert, ein Arbeiten im dreidimensionalen Raum war damit aber trotzdem nicht möglich. Alternative zu PC-Systemen gab es damals schon einige, diese schieden auf Grund der hohen Anschaffungs- und Wartungskosten sowohl für die Software als auch für die dazu benötigte Hardware aus. Ende der 90er-Jahre gab es allerdings einen Entwicklungsschub bei PC-basierenden CAD-Systemen in Richtung 3D-Funktionalität, sodass eine Menge der oben gelisteten Probleme mit vertretbarem Aufwand mit diesen „neuen“ Systemen gelöst werden konnten. Nach Auswertung einer Marktrecherche stießen wir auf das Produkt Solid Edge von UGS, welches sämtliche Problembereiche abdeckt.

## Allgemeines

Solid Edge ist ein „echtes“ 3D-CAD-System, welches aus Modulen für die Konstruktion von Volumskörpern, zur Erstellung bzw. Ableitung von 2D-Zeichnungen (Werkzeichnungen), zur Erstellung von Schweißkonstruktionen und zur Erstellung von Baugruppenkonstruktionen besteht. Die Stärken von Solid Edge liegen eindeutig in der Interoperabilität dieser Module. Diese Module sollen nun im Einzelnen kurz vorgestellt werden.

## Volumskörper

Zum Modellieren von Körpern stehen dem Konstrukteur eine Menge an Funktionen zur Erstellung eines Teiles auf Basis von geometrischen Primitiven zur Verfügung. Ein wichtiger Punkt ist dabei die Möglichkeit der Parametrisierung der geometrischen Elemente – auch in mathematischer Abhängigkeit zueinander mittels einer

Variablen-tabelle, in welcher auch VisualBasic-Routinen verarbeitet werden können. Ebenso können zuvor erstellte Körper assoziativ (als Konstruktionselemente) zur Weiterbearbeitung eingefügt werden. Auch Bool'sche Operationen lassen sich damit durchführen. Eine dritte Möglichkeit der Verknüpfung ist jene der „Inter-Part-Kopie“. Damit ist es möglich, Geometrien oder Parameter von Teil A mit jenen von Teil B zu verknüpfen. Eine weitere Möglichkeit der Körpererstellung ist jene mittels Flächen. Damit ist eine sehr flexible Erstellung von Bauteilen möglich. Durch Definition der Materialeigenschaften ist eine Kalkulation des Bauteilgewichtes, des Volumsschwerpunktes, des Masseschwerpunktes, der Massenträgheitsmomente und der Hauptträgheitsmomente möglich.

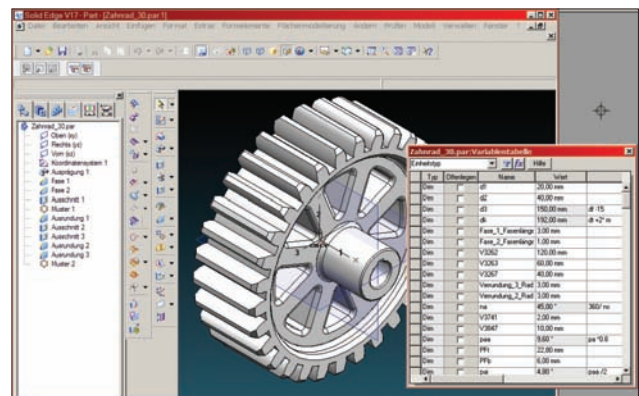


Bild 1: Zahnradkonstruktion mittels Variablen-tabelle

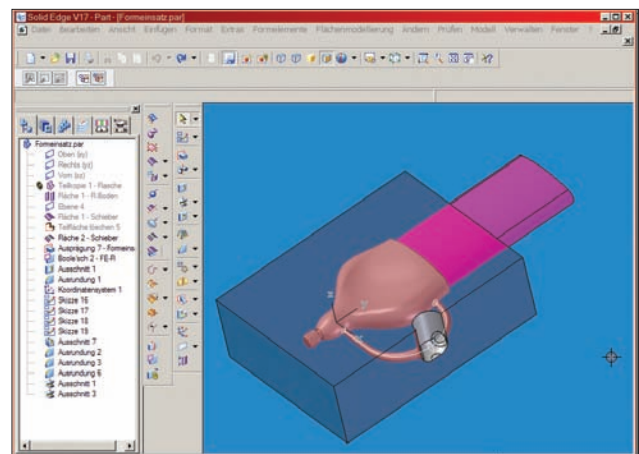


Bild 2: Konstruktion mittels Teilekopie, Flächen und Bool'schen Operationen



## Blechteile

Eine besondere Art von Körpern sind Blechteile. Nach Definition der Blechstärke können Blechteile aus den Elementen Lasche, Lappen und Konturlappen erstellt werden. Die Art der Eckausklinkung und der Freistellung können für jeden Bug separat eingestellt werden. Auf Knopfdruck kann die Abwicklung erstellt werden. Für die Berechnung der gestreckten Länge kann entweder die Formel zu Berechnung der neutralen Faser oder ein konstanter Wert herangezogen werden. Für die Weiterbearbeitung gibt es Funktionen zur Konstruktion von Sicken, Profilen und Lüftungsschlitzen. Eine interessante Funktion ist jene der Erstellung von Blechteilen aus Volumskörpern. Ebenso können Materialeigenschaften definiert und die damit zusammen hängenden physikalischen Eigenschaften errechnet werden.

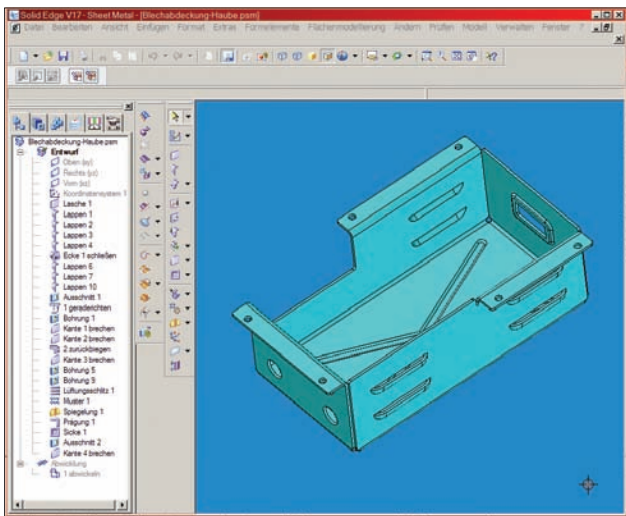


Bild 3: Blechteil

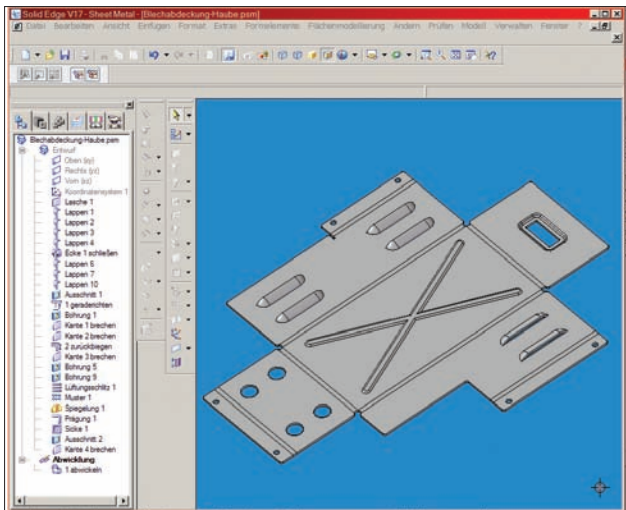


Bild 4: Blechteil - Abwicklung

## Schweißteilerstellung

Bei Schweißteilerstellungen werden die beteiligten Teile zunächst in einer Baugruppe platziert. Diese ist dann Basis für die Erstellung der Schweißkonstruktion.

Als Schweißnahtformen stehen derzeit allerdings nur Kehlnähte zur Verfügung. Für die Berechnung der physikalischen Eigenschaften gilt das Gleiche wie bei der Teileerstellung. Schweißkonstruktionen werden in Baugruppen wie Einzelteile behandelt.

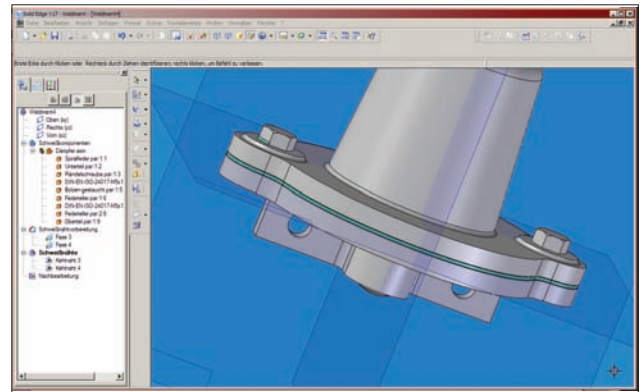


Bild 5: Schweißteil

## Baugruppen

Baugruppen können aus Volumskörpern, Blechteilen, Schweißkonstruktionen, Teilen aus Bauteilbibliotheken (einige Schrauben, Muttern und Scheiben werden bei Solid Edge standardmäßig mitgeliefert) sowie Baugruppen bestehen. Damit ist es möglich, einen strukturierten Aufbau durchzuführen. Die Einbaubedingungen können frei zugeordnet, die verbauten Teile können auf Freiheitsgrade untersucht werden. Auf Basis dieser Einbaubedingungen ist es möglich, Bewegungssimulationen und Kollisionsbetrachtungen durchzuführen. Diese können aufgezeichnet werden und als Video im AVI-Format abgespeichert werden. Durch Einführen von Sensoren und Grenzen können diese Untersuchungen noch verfeinert werden.

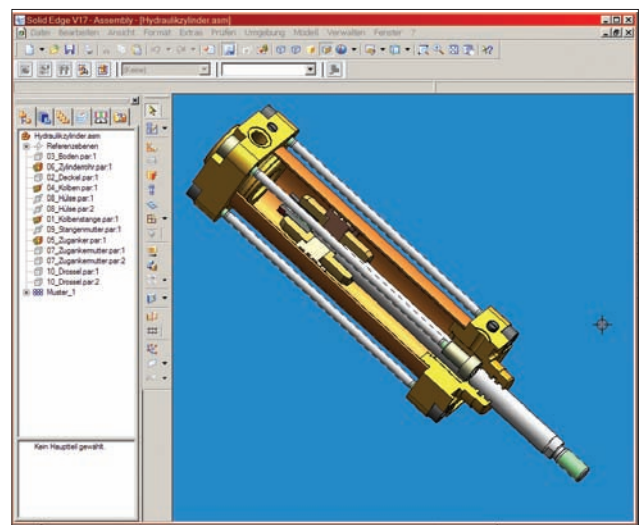


Bild 6: Baugruppe in Schnittansicht



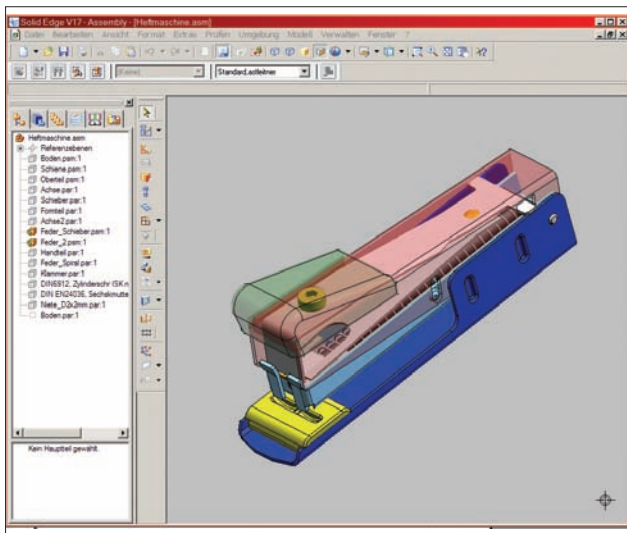


Bild 7: Baugruppe mit Volumkörpern und Blechteilen

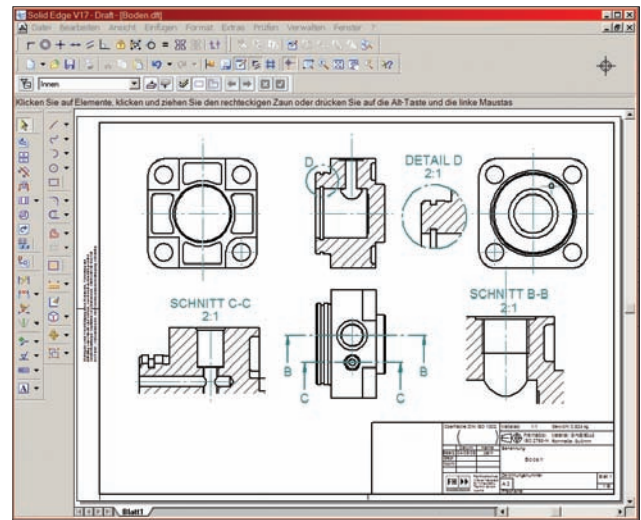


Bild 9: Zeichnungsableitung Volumkörper

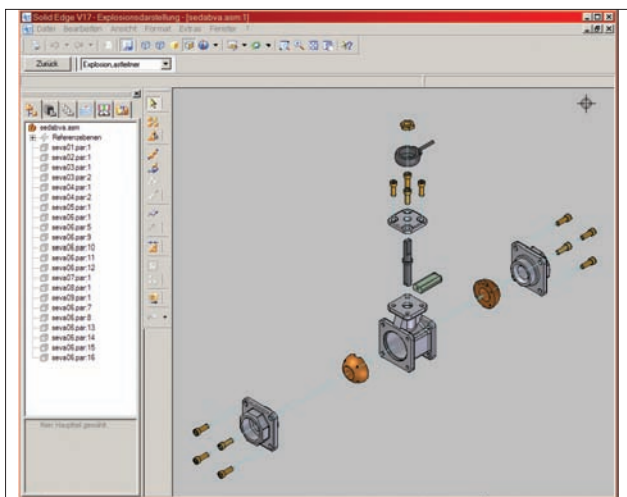


Bild 8: Baugruppe - Explosionsdarstellung

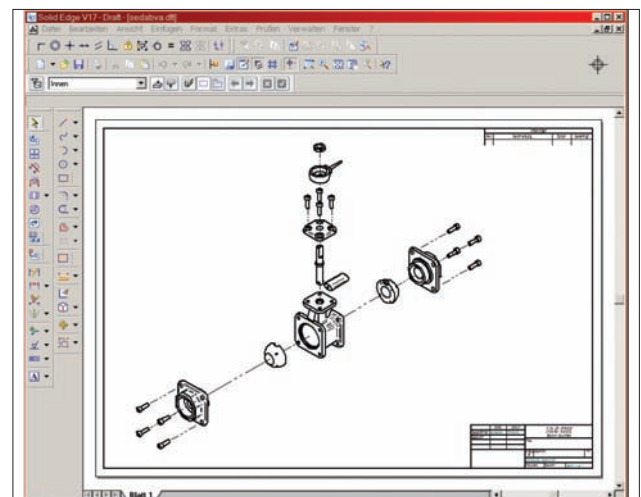


Bild 10: Zeichnungsableitung Explosionsdarstellung

## Zeichnungserstellung

Zeichnungen werden mittels des Moduls „DRAFT“ erstellt. Zwei Erstellungsarten sind damit möglich: Einerseits Ableitungen von zuvor erstellten Körpern / Baugruppen / Schweißteilen – bei Änderung an den zu Grunde liegenden Konstruktionen sind die abgeleiteten Zeichnungen lediglich per Knopfdruck zu aktualisieren – andererseits die Erstellung von 2D-Werkzeichnungen mittels der Zeichenfunktionen ohne Verbindung zu anderen Konstruktionen. Bei dieser Methode sind die Verknüpfungsfunktionen von Solid Edge eine echte Hilfe, Maße können ebenfalls zueinander in Beziehung gebracht werden. Bei abgeleiteten Zeichnungen können sämtliche errechneten physikalischen Eigenschaften übernommen und im Schriftkopf weiter verwendet werden.

## Zusammenfassung

Das Produkt wird nun schon seit einigen Jahren zur vollen Zufriedenheit am Institut eingesetzt. Ein Punkt, welcher von Anfang an überzeugend war, ist jener der

leichten und schnellen Erlernbarkeit – dies auch durch die hervorragenden Online-Tutorials und die kontextbezogene Hilfefunktion. Einfachere Teile lassen sich mit Solid Edge schon nach wenigen Stunden Lernzeit erstellen.

Seit das Programm in der Campus-Liste aufscheint, haben es Institute quer durch alle Fakultäten lizenziert – nicht nur Maschinenbauer. Diese Software wird mit folgendem Hintergrund auch als Studentenversion zur Verfügung gestellt: sollte ein Institut die Software im Lehrbetrieb einsetzen, dann sollen auch die Studenten in die Lage versetzt werden, diese zu Hause für die Weiterbildung, Hausübungen, Projekte, ... verwenden zu dürfen. Als letzten Hinweis für eine mögliche Nutzung der Software möchte ich noch die Gruppe der Lehrer für Darstellende Geometrie in Österreich erwähnen, welche Solid Edge auf Grund der Fähigkeiten im 2D-Bereich in ihrem Unterricht einsetzen.

Für Fragen und nähere Informationen stehe ich gerne unter [Andreas.Astleitner@TUWien.ac.at](mailto:Andreas.Astleitner@TUWien.ac.at) bzw. 58801x36683 zur Verfügung.

# Personalnachrichten

Mit 1.1.2006 wird Herr **Dipl.-Ing. Philipp Kolmann**, der seit 1999 als wissenschaftliche Hilfskraft (Tutor) am ZID tätig ist, ganztags am ZID angestellt und die Leitung des neuen Service Centers übernehmen. Wir gratulieren zum abgeschlossenen Studium.

Im **Service Center** werden das bisher in der Vermittlung tätige Personal, das Sekretariatspersonal sowie die bisher für die STS Computer Helpline als geringfügig Beschäftigte eingesetzten Mitarbeiterinnen arbeiten. Weiters werden wissenschaftliche Hilfskräfte vor allem die TU-ADSL-Beratung innerhalb des Service Centers wahrnehmen.

Anfang September hat Herr **Christoph Schwarz** in der Abteilung Kommunikation zu arbeiten begonnen (halbtags). Er ist der Nachfolger von Herrn Tilmann Linneweh und übernimmt dessen Agenden: WLAN-Sender sowie TUNET Access-Infrastruktur.

Ende 2005 tritt unser Kollege **Heinz Eigenberger** seinen wohlverdienten Ruhestand an. Herr Eigenberger arbeitete seit Anfang 1977 als Chefoperator sowohl am IEZ

und in den Folgejahren am EDV-Zentrum bzw. ZID der TU Wien. Wir haben ihn in den langen Jahren als Freund, guten Kollegen und verantwortungsvollen Mitarbeiter schätzen gelernt und wünschen ihm für seinen neuen Lebensabschnitt vor allem Gesundheit und alles Gute.

Zur Betreuung der Internet-Räume und im Service Center sind am ZID wissenschaftliche Hilfskräfte angestellt:

Ch. Albrecht  
C. Fellinger  
J. Greilberger  
M. Hofer  
M. Huxhold  
M. Jaros  
H. Judt  
P. Kotik  
P. Lischka  
Ch. Scholz  
T. Wojcik  
K. Wong  
M. Wögerbauer

---

## Auskünfte, Störungsmeldungen: Service Center

Bitte wenden Sie sich bei allen Fragen und Problemen, die das Service-Angebot des ZID betreffen, zunächst an das Service Center.

Telefon: 58801- **42002**

Adresse: 1040 Wien, Wiedner Hauptstraße 8-10, Freihaus, 2.OG, gelber Bereich

Ticket System: <https://service.zid.tuwien.ac.at/support/>

E-Mail-Adressen: für Auskünfte und Störungsmeldungen	office@zid.tuwien.ac.at	allgemeine Anfragen
	trouble@noc.tuwien.ac.at	TUNET Störungen
	hostmaster@noc.tuwien.ac.at	TUNET Rechneranmeldung
	telekom@noc.tuwien.ac.at	Telefonie
	adslhelp@zid.tuwien.ac.at	TU-ADSL Beratung
	security@tuwien.ac.at	Netz- und Systemsicherheit
	pss@zid.tuwien.ac.at	Systemunterstützung
	operator@zid.tuwien.ac.at	Operating zentrale Server
	mailhelp@zid.tuwien.ac.at	Mailbox-Service
	studhelp@zid.tuwien.ac.at	Internet-Räume
tuwis@zv.tuwien.ac.at	TUWIS++	

# Telefonliste, E-Mail-Adressen

Zentraler Informatikdienst (ZID)  
der Technischen Universität Wien  
Wiedner Hauptstraße 8-10 / E020, 1040 Wien  
Tel.: (01) 58801-42002  
Fax: (01) 58801-42099  
Web: [www.zid.tuwien.ac.at](http://www.zid.tuwien.ac.at)

## Leiter des Zentralen Informatikdienstes:

W. Kleinert 42010 [kleinert@zid.tuwien.ac.at](mailto:kleinert@zid.tuwien.ac.at)

## Administration:

S. Freisleben 42015 [freisleben@zid.tuwien.ac.at](mailto:freisleben@zid.tuwien.ac.at)

A. Müller 42015 [mueller@zid.tuwien.ac.at](mailto:mueller@zid.tuwien.ac.at)

M. Weiss 42017 [mweiss@zid.tuwien.ac.at](mailto:mweiss@zid.tuwien.ac.at)

## Öffentlichkeitsarbeit

I. Husinsky 42014 [husinsky@zid.tuwien.ac.at](mailto:husinsky@zid.tuwien.ac.at)

## Service Center

### Leitung:

Ph. Kolmann 42011 [kolmann@zid.tuwien.ac.at](mailto:kolmann@zid.tuwien.ac.at)

Th. Pitlik 42012 [pitlik@zid.tuwien.ac.at](mailto:pitlik@zid.tuwien.ac.at)

H. Ehrhardt 42066 [ehrhartd@zid.tuwien.ac.at](mailto:ehrhartd@zid.tuwien.ac.at)

S. Geringer 42065 [geringer@zid.tuwien.ac.at](mailto:geringer@zid.tuwien.ac.at)

M. Markowitsch 42062 [markowitsch@zid.tuwien.ac.at](mailto:markowitsch@zid.tuwien.ac.at)

S. Bachinger 42062 [bachinger@zid.tuwien.ac.at](mailto:bachinger@zid.tuwien.ac.at)

K. Pegac 42062 [pegac@zid.tuwien.ac.at](mailto:pegac@zid.tuwien.ac.at)

D. Sabounji 42062 [sabounji@zid.tuwien.ac.at](mailto:sabounji@zid.tuwien.ac.at)

A. Sorger 42062 [sorger@zid.tuwien.ac.at](mailto:sorger@zid.tuwien.ac.at)

## ADV-Abteilung

[www.zid.tuwien.ac.at/adv/](http://www.zid.tuwien.ac.at/adv/)

### Leitung:

E. Dvorak 41070 [dvorak@zid.tuwien.ac.at](mailto:dvorak@zid.tuwien.ac.at)

M. Beer 41077 [mbeer@zid.tuwien.ac.at](mailto:mbeer@zid.tuwien.ac.at)

B. Borovali 41072 [borovali@zid.tuwien.ac.at](mailto:borovali@zid.tuwien.ac.at)

J. Divisch 41079 [divisch@zid.tuwien.ac.at](mailto:divisch@zid.tuwien.ac.at)

U. Faustmann 41071 [faustmann@zid.tuwien.ac.at](mailto:faustmann@zid.tuwien.ac.at)

F. Glaser 41074 [glaser@zid.tuwien.ac.at](mailto:glaser@zid.tuwien.ac.at)

S. Gründlinger 41194 [gruendlinger@zid.tuwien.ac.at](mailto:gruendlinger@zid.tuwien.ac.at)

D. Lyzczarz 41076 [lyzczarz@zid.tuwien.ac.at](mailto:lyzczarz@zid.tuwien.ac.at)

W. Niedermayer 41195 [niedermayer@zid.tuwien.ac.at](mailto:niedermayer@zid.tuwien.ac.at)

A. Rajkovats 41073 [rajkovats@zid.tuwien.ac.at](mailto:rajkovats@zid.tuwien.ac.at)

R. Vargason 41196 [vargason@zid.tuwien.ac.at](mailto:vargason@zid.tuwien.ac.at)

M. Wograndl 41078 [wograndl@zid.tuwien.ac.at](mailto:wograndl@zid.tuwien.ac.at)

## Abteilung Standardsoftware

[sts.tuwien.ac.at](http://sts.tuwien.ac.at)

### Leitung

A. Blauensteiner 42020 [blauensteiner@zid.tuwien.ac.at](mailto:blauensteiner@zid.tuwien.ac.at)

Ch. Beisteiner 42021 [beisteiner@zid.tuwien.ac.at](mailto:beisteiner@zid.tuwien.ac.at)

J. Donatowicz 42028 [donatowicz@zid.tuwien.ac.at](mailto:donatowicz@zid.tuwien.ac.at)

G. Gollmann 42022 [gollmann@zid.tuwien.ac.at](mailto:gollmann@zid.tuwien.ac.at)

M. Holzinger 42025 [holzinger@zid.tuwien.ac.at](mailto:holzinger@zid.tuwien.ac.at)

I. Jaitner 42037 [jaitner@zid.tuwien.ac.at](mailto:jaitner@zid.tuwien.ac.at)

N. Kamenik 42034 [kamenik@zid.tuwien.ac.at](mailto:kamenik@zid.tuwien.ac.at)

A. Klauda	42024	<a href="mailto:klauda@zid.tuwien.ac.at">klauda@zid.tuwien.ac.at</a>
H. Mastal	42079	<a href="mailto:mastal@zid.tuwien.ac.at">mastal@zid.tuwien.ac.at</a>
H. Mayer	42027	<a href="mailto:mayer@zid.tuwien.ac.at">mayer@zid.tuwien.ac.at</a>
Th. Mikulka	42023	<a href="mailto:mikulka@zid.tuwien.ac.at">mikulka@zid.tuwien.ac.at</a>
E. Schörg	42029	<a href="mailto:schoerg@zid.tuwien.ac.at">schoerg@zid.tuwien.ac.at</a>
R. Sedlaczek	42030	<a href="mailto:sedlaczek@zid.tuwien.ac.at">sedlaczek@zid.tuwien.ac.at</a>
W. Selos	42031	<a href="mailto:selos@zid.tuwien.ac.at">selos@zid.tuwien.ac.at</a>
B. Simon	42032	<a href="mailto:simon@zid.tuwien.ac.at">simon@zid.tuwien.ac.at</a>
A. Sprinzl	42033	<a href="mailto:sprinzl@zid.tuwien.ac.at">sprinzl@zid.tuwien.ac.at</a>
W. Steinmann	42036	<a href="mailto:steinmann@zid.tuwien.ac.at">steinmann@zid.tuwien.ac.at</a>
P. Torzicky	42035	<a href="mailto:torzicky@zid.tuwien.ac.at">torzicky@zid.tuwien.ac.at</a>

## Abteilung Kommunikation

[nic.tuwien.ac.at](http://nic.tuwien.ac.at)

### Leitung

J. Demel 42040 [demel@zid.tuwien.ac.at](mailto:demel@zid.tuwien.ac.at)

F. Blöser 42041 [bloeser@zid.tuwien.ac.at](mailto:bloeser@zid.tuwien.ac.at)

G. Bruckner 42046 [bruckner@zid.tuwien.ac.at](mailto:bruckner@zid.tuwien.ac.at)

Th. Eigner 42052 [eigner@zid.tuwien.ac.at](mailto:eigner@zid.tuwien.ac.at)

Th. Gonschorowski 42056 [gonschorowski@zid.tuwien.ac.at](mailto:gonschorowski@zid.tuwien.ac.at)

J. Haider 42043 [jhaider@zid.tuwien.ac.at](mailto:jhaider@zid.tuwien.ac.at)

P. Hasler 42044 [hasler@zid.tuwien.ac.at](mailto:hasler@zid.tuwien.ac.at)

G. Kittel 42042 [kittel@zid.tuwien.ac.at](mailto:kittel@zid.tuwien.ac.at)

J. Kainrath 42045 [kainrath@zid.tuwien.ac.at](mailto:kainrath@zid.tuwien.ac.at)

J. Klasek 42049 [klasek@zid.tuwien.ac.at](mailto:klasek@zid.tuwien.ac.at)

W. Koch 42053 [koch@zid.tuwien.ac.at](mailto:koch@zid.tuwien.ac.at)

I. Macsek 42047 [macsek@zid.tuwien.ac.at](mailto:macsek@zid.tuwien.ac.at)

F. Matasovic 42048 [matasovic@zid.tuwien.ac.at](mailto:matasovic@zid.tuwien.ac.at)

W. Meyer 42050 [meyer@zid.tuwien.ac.at](mailto:meyer@zid.tuwien.ac.at)

J. Öttl 42057 [oettl@zid.tuwien.ac.at](mailto:oettl@zid.tuwien.ac.at)

Ch. Schwarz 42055 [schwarz@zid.tuwien.ac.at](mailto:schwarz@zid.tuwien.ac.at)

R. Vojta 42054 [vojta@zid.tuwien.ac.at](mailto:vojta@zid.tuwien.ac.at)

Walter Weiss 42051 [weiss@zid.tuwien.ac.at](mailto:weiss@zid.tuwien.ac.at)

## Abteilung Zentrale Services

[www.zserv.tuwien.ac.at](http://www.zserv.tuwien.ac.at)

### Leitung

P. Berger 42070 [berger@zid.tuwien.ac.at](mailto:berger@zid.tuwien.ac.at)

W. Altfahrt 42072 [altfahrt@zid.tuwien.ac.at](mailto:altfahrt@zid.tuwien.ac.at)

J. Beiglböck 42071 [beiglboeck@zid.tuwien.ac.at](mailto:beiglboeck@zid.tuwien.ac.at)

P. Deinlein 42074 [deinlein@zid.tuwien.ac.at](mailto:deinlein@zid.tuwien.ac.at)

P. Egler 42094 [egler@zid.tuwien.ac.at](mailto:egler@zid.tuwien.ac.at)

H. Eigenberger 42075 [eigenberger@zid.tuwien.ac.at](mailto:eigenberger@zid.tuwien.ac.at)

C. Felber 42083 [felber@zid.tuwien.ac.at](mailto:felber@zid.tuwien.ac.at)

H. Flamm 42092 [flamm@zid.tuwien.ac.at](mailto:flamm@zid.tuwien.ac.at)

W. Haider 42078 [haider@zid.tuwien.ac.at](mailto:haider@zid.tuwien.ac.at)

E. Haunschmid 42080 [haunschmid@zid.tuwien.ac.at](mailto:haunschmid@zid.tuwien.ac.at)

M. Hofbauer 42085 [hofbauer@zid.tuwien.ac.at](mailto:hofbauer@zid.tuwien.ac.at)

F. Mayer 42082 [fmayer@zid.tuwien.ac.at](mailto:fmayer@zid.tuwien.ac.at)

J. Pfennig 42076 [pfennig@zid.tuwien.ac.at](mailto:pfennig@zid.tuwien.ac.at)

M. Rathmayer 42086 [rathmayer@zid.tuwien.ac.at](mailto:rathmayer@zid.tuwien.ac.at)

M. Roth 42091 [roth@zid.tuwien.ac.at](mailto:roth@zid.tuwien.ac.at)

J. Sadovsky 42073 [sadovsky@zid.tuwien.ac.at](mailto:sadovsky@zid.tuwien.ac.at)

D. Sonnleitner 42087 [sonnleitner@zid.tuwien.ac.at](mailto:sonnleitner@zid.tuwien.ac.at)

Werner Weiss 42077 [weisswer@zid.tuwien.ac.at](mailto:weisswer@zid.tuwien.ac.at)

