

DATENNETZE IN ÖSTERREICH & WELTWEIT

Das Datennetz der Universität Wien ist in mehreren Stufen an die Außenwelt angebunden: Innerhalb Wiens ist es mit den anderen Universitäten und wissenschaftlichen Einrichtungen vernetzt. Für die Verbindung zwischen den verschiedenen Universitätsstandorten Österreichs sorgt ACONet (das österreichische Wissenschaftsnetz), welches wiederum an die internationalen Netze angeschlossen ist.

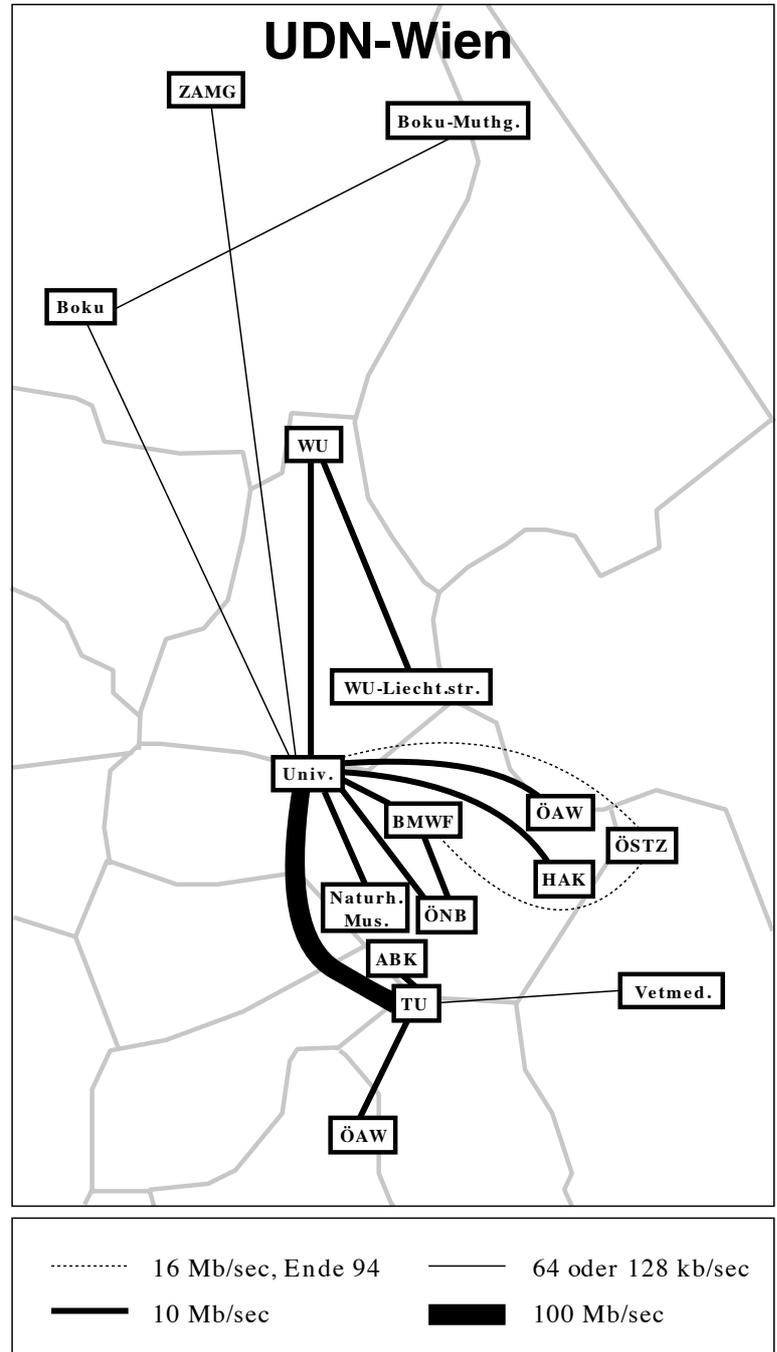
Als Basisprotokoll wird derzeit IP eingesetzt. Da es aber möglich ist, aufbauend auf IP auch andere Protokolle wie Novell IPX, X.25, SNA oder DECnet/Phase IV zu unterstützen, stehen nicht nur die üblichen TCP/IP-Dienste (telnet, FTP, Mailing nach SMTP usw.) zur Verfügung, sondern es können zum Beispiel auch OSI-Dienste wie X.400 oder X.500 angeboten werden.

Universitätsdatennetz Wien

Seit einigen Jahren ist eine Arbeitsgruppe bemüht, die Netzwerkverbindungen innerhalb Wiens zu koordinieren und den Bedürfnissen entsprechend auszubauen. Das Projekt, bei dem das EDV-Zentrum der TU Wien federführend ist, läuft unter dem Titel „Universitätsdatennetz Wien“ (UDN-Wien). Angeschlossen sind nicht nur die Wiener Universitäten, sondern auch andere Einrichtungen des Bundes. Jeder der Teilnehmer betreibt in seinem Bereich ein eigenes Datennetz, das über einen Router in das UDN-Wien eingebunden wird.

Derzeit sind folgende Institutionen integriert:

- Akademie der Bildenden Künste
- Bundesministerium f. Wissenschaft & Forschung
- Hochschule für Angewandte Kunst
- Naturhistorisches Museum
- Österr. Akademie der Wissenschaften
- Österreichische Nationalbibliothek
- Österreichisches Statistisches Zentralamt
- Technische Universität Wien
- Universität für Bodenkultur
- Universität Wien
- Veterinärmedizinische Universität
- Wirtschaftsuniversität Wien
- Zentralanstalt f. Meteorologie & Geodynamik



Alle Teilnehmer des UDN-Wien sind entweder an die TU oder die Universität mittels Glasfaserkabel oder 128 kb/sec-Leitungen angebunden. Zwischen diesen beiden Standorten existiert eine Glasfaserverbindung, die mittels FDDI mit einer Geschwindigkeit von 100 Mb/sec betrieben wird. An der Universität Wien ist das UDN-Wien an das ACONet und die internationalen Netze angeschlossen.

ACOnet

1990 hat ACOnet (Austrian Academic Computer Network), ein nationales Datennetz für den Wissenschafts- und Forschungsbereich, seinen Betrieb aufgenommen. ACOnet ist vor allem für die Verbindung zwischen den einzelnen Universitätsstädten und für die Anbindung Österreichs an die internationalen Netze zuständig.

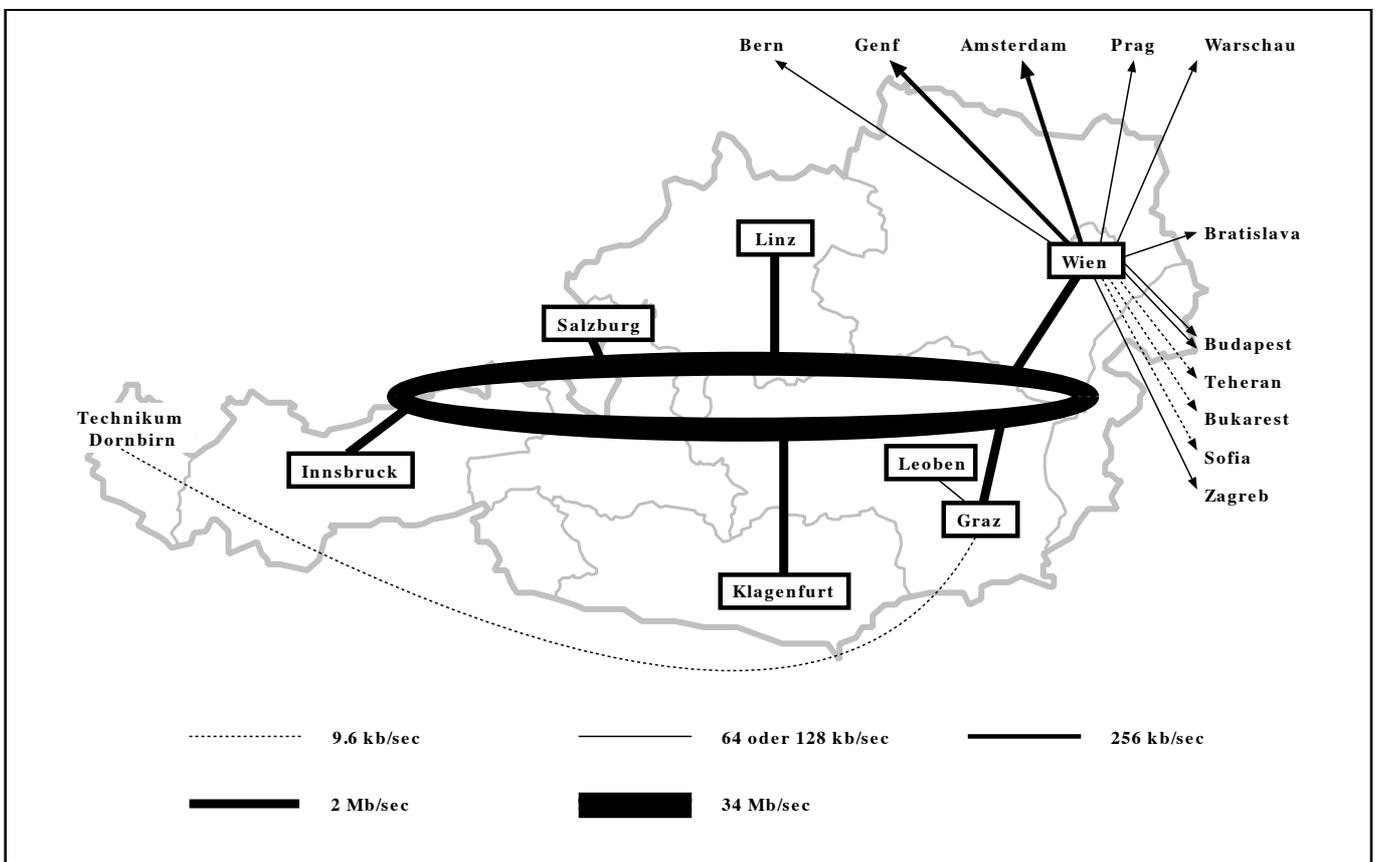
Der steigende Verkehr (siehe Statistik rechts) sowie die Notwendigkeit der Einführung neuer Dienste, die höhere Bandbreiten benötigen, machen einen ständigen Ausbau des ACOnet erforderlich. Im Juni 1994 konnte die jüngste Erweiterung abgeschlossen werden, welche die Übertragungsgeschwindigkeit auf ein Vielfaches erhöht:

Basis des neuen ACOnet-Trägernetzes ist das öffentliche Hochgeschwindigkeitsnetz der österreichischen Post. Dieses hat den Namen MAN (Metropolitan Area Network – in diesem Fall jedoch ein österreichweites Netz) und wird mit einer Geschwindigkeit von 34 Mb/sec betrieben. Die Universitätsstandorte Wien, Linz, Graz, Innsbruck, Salzburg und Klagenfurt sind über leistungsfähige Router mit 2 Mb/sec-Verbindungen an das MAN angebunden. Leoben ist mit einer 64 kb/sec-Leitung (demnächst 128 kb/sec) über Graz angekoppelt.

Damit die einzelnen Standorte bei einem Ausfall des MAN nicht vollkommen von der Welt abgeschnitten sind, sind Backup-Verbindungen über ISDN (Integrated Services Digital Network, ein öffentlicher Dienst der Post) geplant, die bei Ausfällen automatisch aktiviert werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Informationsvolumina, die von und zu den jeweiligen Universitätsstandorten geflossen sind, angegeben in Gigabytes pro Monat. Um den starken Zuwachs zu veranschaulichen, wurden die Werte von Jänner 1993 und März 1994 aus den Verkehrsstatistiken herausgegriffen.

Bereich	Jänner 1993		März 1994	
	nach	von	nach	von
Wien	26,8	28,6	58,4	75,5
Linz	9,3	4,2	19,9	9,3
Graz	6,2	3,1	16,0	12,5
Innsbruck	2,7	0,5	15,1	6,3
Salzburg	4,3	0,7	8,9	3,6
Klagenfurt	2,1	0,4	3,9	0,8
Leoben	0,8	0,2	2,6	1,6



Zugang zu internationalen Netzen

Das derzeit nicht nur im wissenschaftlichen Bereich absolut dominierende Netz ist das Internet. Mehr als 2 Millionen Rechner in über 60 Ländern sind an das Internet angeschlossen. Das Internet ist kein in sich geschlossenes Netz, sondern besteht aus vielen regionalen Subnetzen. Während in den USA durch die Verwendung des NSFnet als Backbone eine relativ klare Struktur gegeben ist, ist die Situation in Europa weniger eindeutig.

So gibt es einerseits „EBONE“, eine Interessensgemeinschaft der Betreiber europäischer Wissenschaftsnetze, die in den letzten Jahren eine leistungsfähige europäische Kommunikationsinfrastruktur aufgebaut hat und auch adäquate Transatlantikverbindungen betreibt. Andererseits wird von der Europäischen Union „EuropaNET“ gefördert, das ebenfalls Zugang zu Internet und Kommunikation innerhalb Europas bietet. Eine Folge der uneinheitlichen Struktur und des differierenden Aufbaus der nationalen Netze sind starke Qualitätsunterschiede bei den Netzverbindungen innerhalb Europas (siehe Beispiel auf Seite 22).

Selbstverständlich gibt es neben dem Internet noch eine Reihe anderer Netzwerke. Seit Jahren in Österreich in Verwendung ist EARN/Bitnet, ein Wissenschaftsnetz, das im wesentlichen Großrechenanlagen oder zentrale Server verbindet. Durch die starke Dezentralisierung der wissenschaftlichen EDV ist die Bedeutung von EARN/Bitnet in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. Das EDV-Zentrum der Universität Wien betreibt auf seiner IBM-Großrechenanlage gegenwärtig (und wohl noch einige Zeit) den österreichischen Landesknoten AEARN.

Derzeit ist das Datennetz der Universität Wien über ACONet an folgende internationale Datennetze angebunden:

- Internet:
zwei EBONE-Anschlüsse, die Wien mit Genf (CERN) und Amsterdam über je eine 256 kb/sec-Leitung verbinden, sowie ein Anschluß an EuropaNET über eine 64 kb/sec-Leitung nach Bern
- EARN/Bitnet:
Anschluß über den österreichischen EARN-Landesknoten AEARN an der Universität Wien, unter Verwendung der Infrastruktur des Internet

Ein weiterer Schwerpunkt Österreichs bei der Errichtung internationaler Verbindungen ist die Anbindung der zentral- und osteuropäischen Staaten, deren Netzwerkaktivitäten im Rahmen von CEENet (Central and Eastern European Networking Association) koordiniert werden.

Modem-Zugang zum Datennetz der Universität

Um den Zugriff auf das Datennetz der Universität Wien auch von zu Hause oder unterwegs mittels eines Modems zu ermöglichen, hat das EDV-Zentrum eine Modemserie eingerichtet, die aus 9 Modems besteht und unter der Telefonnummer 0222/438971 angewählt werden kann. Im Informationsblatt *Wählleitungszugang zu den Services des EDV-Zentrums* ist die empfohlene Vorgangsweise (Kopieren des teilweise vorkonfigurierten Datenkommunikationsprogrammes „Kermit“ vom FTP-Server der Universität Wien, Konfigurieren von Programm und Modem, Verbindungsaufbau und -abbau) detailliert beschrieben. Das Informationsblatt ist in der Servicestelle des EDV-Zentrums bzw. als PostScript-Datei am FTP-Server der Universität Wien (siehe Seite 7) erhältlich.

Zur Zeit existieren Leitungsverbindungen zwischen der Universität Wien/ACONet und folgenden Ländern:

- 128 kb/sec:
CZ (Wien – Prag)
- 64 kb/sec:
HR (Wien – Zagreb)
HU (Wien – Budapest; 2 Leitungen)
PL (Wien – Warschau)
SI (Wien – Ljubljana; in Vorbereitung)
SK (Wien – Bratislava)
- Leitungen mit niedrigerer Geschwindigkeit:
Wien – Bukarest, Wien – Sofia, Wien – Teheran

Das Datennetz der Universität Wien bietet auch Zugang zum X.25/Datex-P-Netz der Post (dafür ist jedoch eine User-ID erforderlich; die anfallenden Datex-P-Kosten werden verrechnet):

- Benutzer, die an einem PC bzw. ASCII-Rechner arbeiten und an das Datennetz der Universität angeschlossen sind, können mittels „telnet“ den Servicerechner ACCESS.CC.UNIVIE.AC.AT und über diesen das X.25/Datex-P-Netz der Post erreichen.
- Benutzer, die ein an die IBM-Großrechenanlage angeschlossenenes 3270-Terminal verwenden, können mit Hilfe des Programmes SNAPAD in das X.25/Datex-P-Netz der Post gelangen.

Einige Informationsdienste, wie die Datenbank des Statistischen Zentralamts (ISIS) oder das Rechtssystem des Bundes (RIS), sind über die IBM-Großrechenanlage mittels SNA erreichbar. ■

So nah und doch so fern...

Die geographische Nähe des Zielrechners ist nicht immer eine Garantie für eine gute Netzwerkverbindung. Auch der technologische Entwicklungsstand des Ziellandes ist nicht unbedingt aussagekräftig. Die folgenden Beispiele sind zwar willkürlich herausgegriffen, zeigen aber, mit welchen Überraschungen man mitunter rechnen muß:

Um zu ermitteln, welchen Weg die eigenen Daten durch das Netzwerk nehmen, kann man Hilfsprogramme wie zum Beispiel „traceroute“ verwenden. Bei einer Test-Nachricht, die auf die andere Seite der Erdkugel, nämlich nach Neuseeland, geschickt wurde, liefert „traceroute“ den untenstehenden, kryptischen Output. Man kann daraus zumindest ersehen, daß die Datenpakete von Wien über Genf, Paris, Washington, San Francisco nach Neuseeland gelangen und die Antwortzeit etwas über einer halben Sekunde liegt.

Da es wohl kaum weiter entfernte Rechner gibt, würde man annehmen, daß alle anderen Rechner mindestens ebenso gut erreichbar sind – doch weit gefehlt...

Frankreich:	PASCAL.IBF.FR	0,12 sec
Großbritannien:	UNIX.HENSA.AC.UK	0,12 sec
Schweiz:	NIC.SWITCH.CH	0,17 sec
USA:	NIS.NSF.NET	0,31 sec
Ukraine:	SIGMA.ICMP.LVIV.UA	0,57 sec
Chile:	RDCGW.PUC.CL	0,88 sec
Rußland:	SL.SEMSK.SU	1,04 sec
Ägypten:	FRCU.EUN.EG	1,93 sec
Deutschland:	ALF.ZFN.UNI-BREMEN.DE	4,60 sec
Deutschland:	AIX.RZ.UNI-AUGSBURG.DE	7,61 sec

Die schlechte Erreichbarkeit von Rechnern in manchen Teilen Deutschlands ist ein schon länger bestehendes Ärgernis. Die obigen Daten sind natürlich nur eine Momentaufnahme; ein Versuch zu einem anderen Zeitpunkt mag deutlich andere Resultate liefern. So war im Februar 1994 die Uni Augsburg in knapp einer Sekunde erreichbar – dies, obwohl die Daten auf ihrem Weg von Wien nach Augsburg über die USA(!) liefen.

```

traceroute to ms-saruman.massey.ac.nz (130.123.32.17), 30 hops max, 40 byte packets
 1  Iris.cc.univie.ac.at (131.130.2.1)  3 ms  3 ms  3 ms
 2  192.133.1.12 (192.133.1.12)  11 ms  4 ms  4 ms
 3  Vienna-EBS1.ebone.net (192.76.243.7)  11 ms  5 ms  4 ms
 4  CERN-EBS1.ebone.net (193.170.140.26)  149 ms  97 ms  48 ms
 5  Paris-EBS1.Ebone.NET (192.121.157.10)  209 ms  161 ms  88 ms
 6  192.121.156.10 (192.121.156.10)  56 ms  119 ms  140 ms
 7  icm-dc-1.icp.net (192.121.156.202)  281 ms  *  *
 8  192.157.65.227 (192.157.65.227)  367 ms  258 ms  233 ms
 9  en-0.ENSS136.t3.ANS.NET (192.41.177.253)  210 ms  290 ms  *
10  * t3-0.Washington-DC-cnss58.t3.ans.net (140.222.58.1)  330 ms  *
11  mf-0.Washington-DC-cnss56.t3.ans.net (140.222.56.222)  255 ms  *  *
12  t3-0.New-York-cnss32.t3.ans.net (140.222.32.1)  261 ms  369 ms  266 ms
13  * t3-1.Cleveland-cnss40.t3.ans.net (140.222.40.2)  205 ms  305 ms
14  * * *
15  t3-1.San-Francisco-cnss8.t3.ans.net (140.222.8.2)  443 ms  335 ms  *
16  * mf-0.San-Francisco-cnss9.t3.ans.net (140.222.8.193)  406 ms  *
17  t3-0.enss144.t3.ans.net (140.222.144.1)  309 ms  332 ms  267 ms
18  ARC2.NSN.NASA.GOV (192.203.230.11)  374 ms  319 ms  433 ms
19  132.160.254.2 (132.160.254.2)  546 ms  *  646 ms
20  feba-aotearoa.waikato.tuia.net.nz (140.200.128.3)  530 ms  509 ms  586 ms
21  * * gw-fr.massey.tuia.net.nz (140.200.240.3)  681 ms
22  161.66.250.2 (161.66.250.2)  562 ms  663 ms  *
23  ms-saruman.massey.ac.nz (130.123.32.17)  639 ms  643 ms  504 ms

```