ACOnet 1997 – der aktuelle Zustandsbericht vom Datenhighway

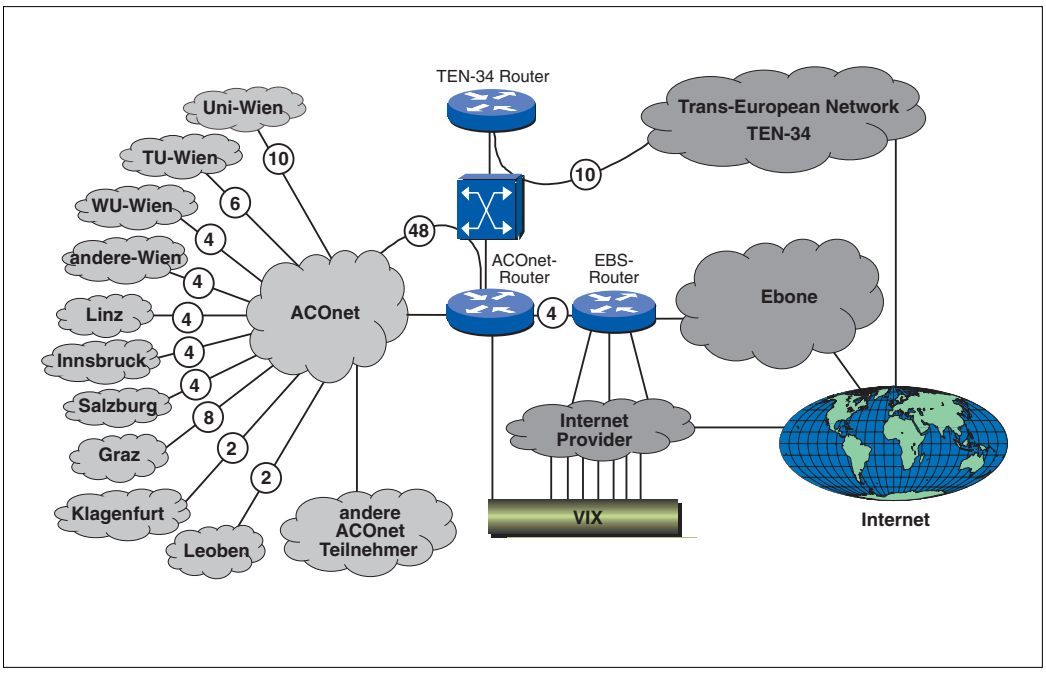


Abb. 1: ACOnet 1997 (Zahlenangaben der Leitungsgeschwindigkeiten in Mbit/s)

Das österreichische Wissenschaftsnetz ACOnet ist das Backbone-Netz, das die Universitäten und etliche andere Einrichtungen der Forschung, Bildung und Kultur in Österreich mit Netzdiensten versorgt und den Zugang zum Internet bereitstellt. Der ständige Ausbau dieses Datennetzes, das vom EDV-Zentrum der Universität Wien betrieben wird, kann nur unter größter Mühe mit den unablässig steigenden Anforderungen Schritt halten – allein die Kapazität der Datenleitungen muß jedes Jahr zumindest verdoppelt werden, um dem rasant steigenden Bedarf

der Benutzer im Internet gerecht zu werden. Daß dies in Zeiten budgetärer Restriktionen besonderer Anstrengungen und ausdrücklicher Schwerpunktsetzungen bedarf, macht den Aufbruch der österreichischen Universitäten in die künftige Informationsgesellschaft zu einer echten Herausforderung. Umso größer darf unsere Befriedigung darüber sein, daß zumindest in Teilbereichen auch heuer wieder wichtige Ausbauschritte im ACOnet getätigt werden konnten.

Umstellung auf ATM

Im nationalen Backbone-Netz konnte die Umstellung auf die neuen ATM-Breitbanddienste der Post & Telekom Austria im April 1997 abgeschlossen werden: Da die Verbindungen Wien–Graz und Wien–Linz bereits seit dem Vorjahr erfolgreich über ATM betrieben werden, konnten jetzt auch die Verbindungen zu allen anderen Universitätsstandorten auf diese Technologie umgestellt werden, sodaß nun im nationalen Backbone ein sternförmiges Netz mit folgenden Bandbreiten zur Verfügung steht:

Graz–Wien	8 Mbit/s
Linz–Wien	4 Mbit/s
Salzburg–Wien	4 Mbit/s
Innsbruck–Wien	4 Mbit/s
Klagenfurt–Wien	2 Mbit/s
Leoben–Wien	2 Mbit/s

Das bisherige Backbone-Netz, bei dem alle Universitätsstandorte mit 2 Mbit/s-Anschlüssen an das MAN der Post & Telekom Austria angeschlossen waren, bleibt nur mehr als Reserve (zum Backup bei Netzausfällen) bestehen.

Diese Umstellung ermöglicht weitere Kapazitätsaufstockungen bis 155 Mbit/s ohne nennenswerte technische Umbauten. Damit schafft sie die Grundlage dafür, daß während der nächsten Jahre alle ACOnet-Teilnehmer – sofern die finanziellen Mittel zur Kapazitätserweiterung vorhanden sind – mit ausreichenden Bandbreiten an das Netz angebunden werden, sodaß zumindest im innerösterreichischen Datenverkehr Engpässe vermieden werden können.

Kooperation mit dem ANH

ACOnet betreibt somit eines der größten ATM-Netze in Österreich. Dieser Umstand bietet auch wertvolle Kooperationsmöglichkeiten mit anderen Einrichtungen: Der Austrian National Host (ANH) ist eine vom damaligen Verkehrsministerium im Rahmen des „Advanced Communications Technologies and Services"-Programms (ACTS) der EU geschaffene Institution, die im Bereich der Breitband-Kommunikation angesiedelte Forschungs- und Entwicklungsprojekte der österreichischen Wirtschaft mit Beratung und Infrastruktur unterstützt. ACOnet hat in einem Vertrag mit dem ANH unter anderem die Verantwortung für den Betrieb dieser Infrastruktur übernommen, die als ein zusätzliches ATM-Netz mit Bandbreiten von bis zu 10 Mbit/s an die ACOnet-Netzknoten in allen Universitätsstädten angebunden ist. Diese Infrastruktur steht vor allem für Projekte zur Verfügung, die von ATM-spezifischen, über die konventionellen Internet-Dienste hinausgehenden Möglichkeiten Gebrauch machen (z.B. Video-Übertragung), und kann auch für Projekte im ACOnet unentgeltlich genutzt werden. Vielleicht kann dies ein wenig dazu beitragen, den bisher relativ bescheidenen Erfahrungs- und Entwicklungsstand der österreichischen Universitäten im Bereich von „distance education" zu verbessern.

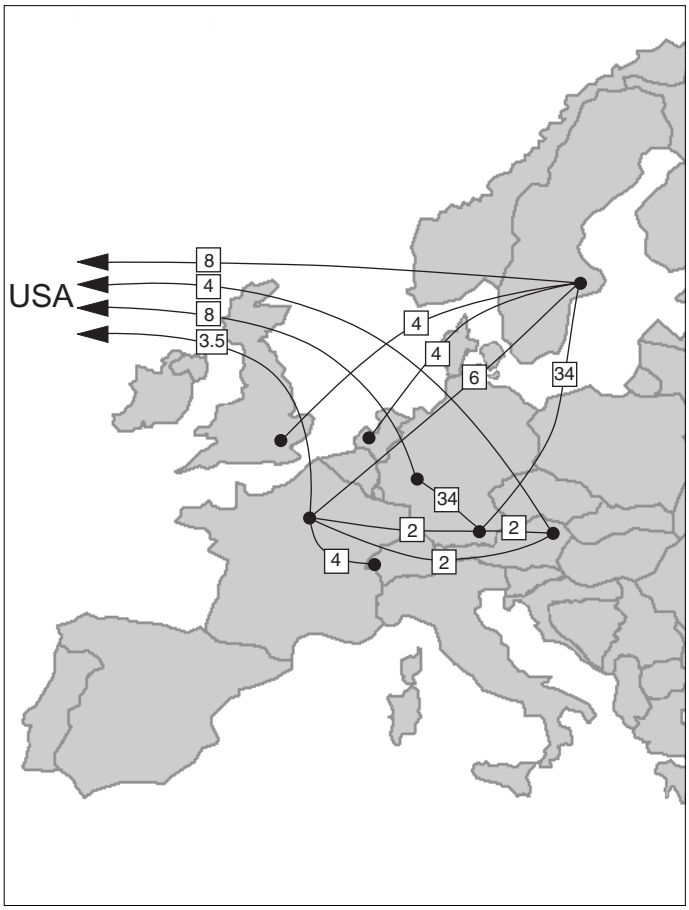


Abb. 2: Ebone-Backbone (Zahlenangaben der Leitungsgschwindigkeiten in Mbit/s)

VIX – Vienna Internet eXchange

Ende 1996 nahm das EDV-Zentrum der Universität Wien den Vienna Internet eXchange (VIX) in Betrieb, um internationalen Datenverkehr zwischen österreichischen Internet-Teilnehmern, die an verschiedene internationale Backbones angeschlossen sind, zu vermeiden. Mit dem Eintritt neuer internationaler Internet Backbone Provider (IBM Global Network, Cable & Wireless, Global One etc.) neben Ebone und EUnet auf dem österreichischen Markt ergab sich die Notwendigkeit zum Abschluß bilateraler Peering-Abkommen zwischen diesen Providern, damit ein kostenneutraler Verkehrsaustausch zwischen konkurrierenden Netzen im lokalen Bereich erfolgen kann. Der Vienna Internet eXchange stellt nun im Interesse aller österreichischer ISPs (Internet Service Provider) eine solche neutrale Infrastruktur an der Universität Wien zur Verfügung: Jeder ISP kann gegen Kostenbeteiligung an den Infrastrukturkosten einen Router an das VIX-LAN (switched Ethernet) anschließen und mit anderen dort vertretenen ISPs Peering-Vereinbarungen tref-

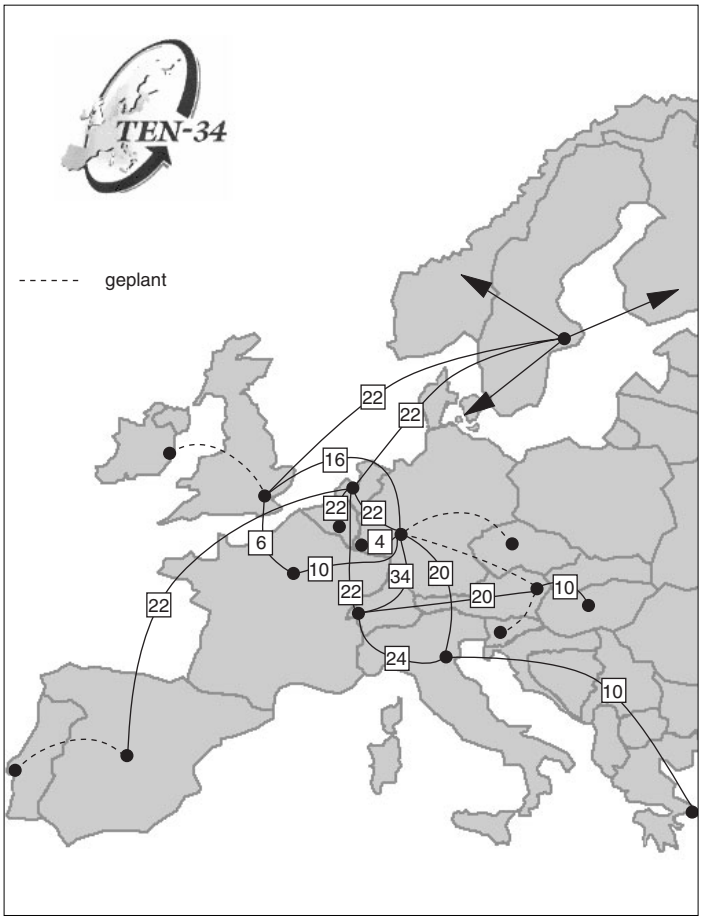


Abb. 3: TEN-34 (Zahlenangaben der Leitungsgeschwindigkeiten in Mbit/s)

fen und Datenverkehr austauschen. Seit der Inbetriebnahme des VIX haben 16 ISPs von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht; alle haben auch ein Peering-Abkommen mit ACOnet abgeschlossen. Nähere Informationen zum Vienna Internet eXchange findet man im Internet unter `http://www.vix.at/`.

Der internationale Flaschenhals

Während ACOnet im nationalen Backbone-Netz weitgehend in der Lage war, dem steigenden Bedarf an Bandbreite durch entsprechende Ausbauprojekte rechtzeitig Rechnung zu tragen, kommt es hinsichtlich der internationalen Anbindung immer wieder zu ziemlichen Engpässen. Zuletzt erfolgte im Dezember 1996 eine Bandbreitenaufstockung: Die Anschlußkapazität von ACOnet an Ebone (der europäische Internet-Backbone) wurde von insgesamt 2 Mbit/s auf 3 Mbit/s angehoben. Eigentlich würde ACOnet ein Vielfaches dieser Bandbreite für seine internationale Anbindung benötigen – gerade die Internet-Verbindungen in die USA, aber auch etwa zum deutschen Wissenschaftsnetz, litten in letzter Zeit an besonderer Überlastung. Daß hier keine rasche Abhilfe geschaffen werden konnte, liegt nun nicht allein an den vergleichsweise hohen Kosten, die die Post & Telekom Austria für internationale Mietleitungen verlangt (eine 2 Mbit/s-Mietleitung in die USA kostet mit rund 10 Mio öS/Jahr etwa doppelt so viel wie in manchen anderen europäischen Staaten), sondern auch an den unerträglich langen Lieferzeiten für solche Datenleitungen: Die Anfang 1996 bestellte zweite 2 Mbit/s-Datenleitung von Wien in die USA wurde im November 1996 in Betrieb genommen, auf eine weitere, Mitte 1996 bestellte Leitung warten wir noch immer. Unter solchen Voraussetzungen ist es kaum möglich, in Österreich mit dem weltweiten Wachstum des Internet Schritt zu halten.

Ebone

ACOnet bezieht seine internationale Internet-Anbindung von Ebone, an dessen Wiener Netzknoten – der vom EDV-Zentrum der Uni Wien betreut wird – außer ACOnet noch weitere ISP aus Österreich und mittel- und osteuropäischen Staaten angeschlossen sind. Anfang 1997 betrug die Anschaltbandbreite aller Ebone-Teilnehmer in Wien insgesamt 8 Mbit/s, wovon ACOnet 3 Mbit/s in Anspruch nimmt. Im Ebone-Backbone ist der Wiener Netzknoten ebenfalls mit 8 Mbit/s angeschlossen (je 2 Mbit/s nach München und Paris, 4 Mbit/s in die USA; siehe Abb. 2), sodaß nun grob gesprochen keine Überlastung des Ebone vorliegen sollte. Da aber rund zwei Drittel des internationalen Datenverkehrs von ACOnet mit den USA erfolgen und sowohl ACOnet als auch andere Ebone-Kunden eine Aufstockung ihrer Anschlüsse vornehmen möchten, wird seit längerem ein Ausbau des Ebone angestrebt, dem jedoch die Post & Telekom Austria bisher nicht entsprechen konnte. Zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Berichtes sind seitens Ebone daher zwei weitere Projekte zur Aufstockung der Bandbreite in Wien im Laufen, nämlich eine 34 Mbit/s-Verbindung nach Deutschland über einen alternativen – und viel kostengünstigeren – Leitungsweg (von Deutschland aus ist USA-Bandbreite verfügbar) sowie eine unidirektionale Satellitenverbindung USA–Wien mit 8 Mbit/s für die Zeit bis zur Installation entsprechender terrestrischer Leitungsverbindungen. Sobald im Ebone von Wien aus eine entsprechende Kapazität zur Verfügung steht, wird ACOnet seine Anschlußbandbreite an Ebone auf 6 Mbit/s verdoppeln.

TEN-34

Auch in anderen europäischen Staaten konnten die internationalen Verbindungen der Wissenschaftsnetze nicht ohne weiteres mit den steigenden Anforderungen an Bandbreite Schritt halten. Anfang 1995 startete deshalb ein Konsortium aus Vertretern der europäischen Wissenschaftsnetz-Organisationen das TEN-34 Projekt („Trans-European Network at 34 Mbit/s“) mit dem Ziel, mit finanzieller Unterstützung der EU eine breitbandige europäische Netz-Infrastruktur für die Wissenschaft zu schaffen. Auch ACOnet beteiligt sich an diesem Projekt, das vom österreichischen Wissenschaftsministerium mit nennenswerten Budgetmitteln (zusätzlich zum normalen ACOnet-Budget) unterstützt wird. Infolge der großen Schwierigkeiten, auf dem europäischen Telekom-Markt die für ein derartiges Netzwerk nötige Infrastruktur einzukaufen – vielfach sind internationale Datenleitungen mit einer Bandbreite von mehr als 2 Mbit/s einfach nicht erhältlich – dauerte es mehr als zwei Jahre, bis schließlich die ersten Netzverbindungen des TEN-34-Netzes in Betrieb

gehen konnten. Seit Anfang Mai 1997 ist ACOnet mit einer Bandbreite von 10 Mbit/s an TEN-34 angeschlossen und verfügt seither über wesentlich bessere Netzverbindungen zu den europäischen Wissenschaftsnetzen.

Das TEN-34 -Netz (siehe Abb. 3) besteht strukturell aus zwei Teilen: einem IP-Subnetz in jenen Staaten, wo die Firma Unisource vertreten ist (NL, CH, SE, ES), mit Verbindungen nach UK und DE; und einem auf ATM-Technologie basierenden Subnetz mit seinem Kern in den großen europäischen Staaten (FR, UK, DE, IT), das nach den Anfangsbuchstaben dieser Staaten FUDI-Subnetz genannt wurde. Österreich ist mit einer 20 Mbit/s-ATM-Verbindung in die Schweiz (CERN) an das FUDI-Subnetz angeschlossen, wobei die Hälfte dieser Bandbreite für das ungarische Wissenschaftsnetz reserviert ist, das seinerseits über eine 10 Mbit/s-ATM-Verbindung an den TEN-34-Knoten in Wien angeschlossen ist. Der Anschluß weiterer mittel- und osteuropäischer Staaten (z.B. Slowenien) an das TEN-34-Netz über Wien sowie die Errichtung einer zweiten ATM-Verbindung von Wien nach Deutschland (Frankfurt) sind geplant. Im Rahmen dieses Projekts ist die Kooperation mit der Post & Telekom Austria durchaus positiv zu bewerten, da sie – ganz im Gegensatz zu ihren üblichen Gepflogenheiten – bei den internationalen ATM-Verbindungen für TEN-34 sowohl günstige Tarife anbietet als auch die vereinbarten Lieferzeiten einhalten konnte. Der Anschluß an das TEN-34-Netz stellt mit Sicherheit einen gewaltigen Fortschritt für ACOnet dar; TEN-34 ist allerdings nicht zuletzt aufgrund der EU-Förderung nur für die europäischen Wissenschaftsnetze und nicht für einen Transitverkehr im kommerziellen Internet verfügbar und bietet – zumindest derzeit – keine interkontinentalen Verbindungen. Ausführlichere Informationen über das TEN-34-Projekt sind im Internet unter dem URL `http://www.dante.net/ten-34` zu finden.

Wie geht's weiter?

Das TEN-34 Projekt wird von der EU nur bis Juli 1998 unterstützt. Soferne die Telekom-Tarife als Folge der Deregulierung des europäischen Telekom-Marktes nicht in nennenswertem Ausmaß sinken, ist die weitere Finanzierbarkeit des TEN-34-Netzes höchst fraglich. Gleichzeitig ist aber mit einem weiteren Anwachsen der erforderlichen Netzkapazitäten zu rechnen, die auch in Zukunft eine jährliche Verdoppelung der Bandbreiten verlangen wird – sowohl im ACOnet als auch in den anderen europäischen Wissenschaftsnetzen. Es ist heute keineswegs klar, wie dieser expansiven Entwicklung zu begegnen ist. Wenn man allerdings bedenkt, daß ACOnet zu Beginn des Internet in Österreich im Jahre 1990 mit einer Bandbreite von 64 Kbit/s betrieben wurde, seither im großen und ganzen tatsächlich jedes Jahr seine Kapazität verdoppeln konnte und bis zum Jahresende 1997 über 16 Mbit/s an internationaler Bandbreite verfügen wird (TEN-34: 10 Mbit/s, Ebone: 6 Mbit/s), kann man durchaus zuversichtlich an der bisherigen Leitlinie der ACOnet-Planung festhalten: „ACOnet 2000 at 155 Mbit/s".

Peter Rastl ■