

## 6.2 Internet als Teilstreckennetzwerk

Das Internet besteht unter anderem aus:

- Firmennetzwerken (Intranet), über welche die Computer einer Firma verbunden sind,
- Providernetzwerken, an die die Rechner der Kunden eines Internet-Providers angeschlossen sind und
- Universitäts- und Forschungsnetzwerken.

Physikalisch besteht das Internet sowohl kontinental als auch interkontinental hauptsächlich aus Glasfaserkabeln. Diese bieten eine enorme Übertragungskapazität und wurden vor einigen Jahren sowohl als Land- als auch als Seekabel in Erwartung sehr hohen Datenverkehr-Wachstums in hoher Kapazität verlegt. Da sich das benötigte Datentransportvolumen jedoch nicht, wie die Unternehmen vielfach annahmen, jährlich verzehnfachte, sondern nur verdoppelte, sitzt das Internet hier zur Zeit auf sehr hohen Überkapazitäten. Von manchen Glasfaserkabeln werden z. B. nur 3 % der enthaltenen Glasfasern benutzt, während gleichzeitig die physikalische mögliche Übertragungsrate pro Glasfaser mit fortschrittlicher Licht-Einspeisetechnik noch immens vergrößerbar ist.

Auch Satelliten sind in die globale Internet-Struktur eingebunden, haben jedoch einen geringeren Anteil an Übertragungskapazität und sind in der Leistung teurer.

An Internet-Knoten werden die verschiedenen Netzwerke über leistungsstarke Verbindungen (Backbones) miteinander vernetzt. Ein solcher Internet-Knoten kann prinzipiell beliebig viele Netzwerke miteinander verbinden.

Weltweit existieren ca. 108 Internet-Knoten, von denen sich 60 in Europa und 26 in Nordamerika befinden. Der Verbund Euro-IX ist ein Zusammenschluss von Betreibern europäischer Internet-Knoten. Größter deutscher und drittgrößter europäischer CIX (kommerzielle Internet-Knoten) ist der DE-CIX in Frankfurt am Main, über den mehr als 100 Netzwerke verbunden sind.

### Beispiele für Internet-Knoten

- AMS-IX (*Amsterdam Internet Exchange*), [www.ams-ix.net](http://www.ams-ix.net)
- VIX (*Vienna Internet Exchange*), [www.vix.at](http://www.vix.at)

Da das Arpanet als dezentrales Netzwerk möglichst ausfallsicher sein sollte, wurde schon bei der Planung beachtet, dass es keinen Zentralrechner, keinen zentralen Internet-Knoten sowie keinen Ort geben sollte, an dem alle Verbindungen zusammenlaufen. Diese geplante Dezentralität wurde jedoch auf der administrativen Ebene des Internet nicht durchgängig eingehalten. Die *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* (ICANN), die zuständige Organisation für die Pflege der Zuordnung von IP-Adressen auf Domain-Namen, untersteht wenigstens indirekt dem Einfluss

des US-Wirtschaftsministeriums und koordiniert den Betrieb der Root-Nameserver in zahlreichen Ländern. Um den Einfluss der Vereinigten Staaten auf das *Domain Name System* (DNS) einzugrenzen, wurde das in erster Linie europäische *Open Root Server Network* aufgebaut.

Die netzartige Struktur sowie die Heterogenität des Internets sorgen für eine sehr hohe Ausfallsicherheit. Für die Kommunikation zwischen zwei Nutzern des Internets existieren meistens mehrere mögliche Kommunikationswege. Erst bei der tatsächlichen Datenübertragung wird entschieden, welcher Weg benutzt wird. Dabei können zwei hintereinander versandte Datenpakete beziehungsweise eine Anfrage und twort je nach Auslastung verschiedene Kommunikationswege durchlaufen. Deshalb hat der Ausfall einer physikalischen Verbindung im Internet meistens keine schwerwiegenden Auswirkungen, sondern kann durch die Verwendung alternativer Kommunikationswege ausgeglichen werden.

Im Bereich der Katastrophenforschung werden flächendeckende Missbräuche oder Ausfälle des Internets, sogenannte D-Gefahren, sehr ernst genommen. Ein Zusammenbruch des Internets oder einzelner Teile hätte weitreichende Folgen.

In letzter Zeit sind viele renommierte Backbone-Anbieter in ernsthafte Schwierigkeiten gekommen; so musste der jahrelange europäische Marktführer „ebone“ (der von KPNQWest betrieben wurde) seine Pforten schließen, auch der weltweit operierende WordCom-Konzern wurde nach finanziel-

## Internet-Benutzer weltweit in Mio.

Quelle: <http://www.internetlivestats.com/internet-users/>

Jahr	Internetbenutzer	Weltbevölkerung
2000	414,8 Mio.	6126,6 Mio.
2005	1030,1 Mio.	6519,6 Mio.
2010	2023,2 Mio.	6929,7 Mio.
2015	3186,0 Mio.	7349,5 Mio.
2016 (~)	3425,0 Mio.	7432,7 Mio.

len Schwierigkeiten verkauft bzw. die Restunternehmen neu strukturiert. Als Beispiel eines typischen Backbone-Anbieters nennen wir MCI oder UUNET.

Auf dem Mapnet-Projekt können aktuelle Backbone-Verbindungen grafisch eingesehen werden (<http://www.caida.org/tools/visualization/mapnet/Backbones/>).

Wird fortgesetzt.

## Anteil der Internet-Nutzer in Österreich

Altersgruppe 16 – 74 Jahre, in %  
Quelle: Statistik Austria

2002	36,6 %
2004	51,9 %
2007	66,9 %
2015	83,9 %

