

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 114 (1996)  
**Heft:** 30/31

**Artikel:** Dienste und Möglichkeiten des Internet  
**Autor:** Bürgler, Josef E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-79011>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Josef E. Bürgler, Horw

# Dienste und Möglichkeiten des Internet

**Der Verfasser zeigt zunächst Geschichte und Organisation des Internet auf, um anschliessend einige wichtige Dienste vorzustellen: Per E-Mail und FTP können Mitteilungen bzw. Daten verschickt und empfangen werden. Das World Wide Web (WWW) bietet auch für Unternehmen eine ganze Reihe nützlicher Anwendungen. Die Zukunft von Internet schliesslich könnte u.a. von der neuen Programmiersprache Java, Multimedia-Anwendungen und Desktop-Video-Konferenzen gekennzeichnet sein.**

Parallel zur Entwicklung des Internet (siehe Kasten «Geschichte des Internet») fand ein schier unglaublicher Fortschritt bei der Hard- und der Software statt. Seit Beginn der achtziger Jahre erlebten wir im Schnitt alle zwei Jahre eine Verdoppelung der Kapazität der Speicherbausteine sowie der Leistungsfähigkeit der Prozessoren. Ohne diese Effizienzsteigerung bei der Hardware wäre eine derart schnelle Entwicklung des Internet nicht möglich gewesen.

Das Internet besteht physikalisch betrachtet aus einer Reihe unterschiedlicher Netzwerke, darunter das ARPAnet, das NSFnet, das DDN (Defense Data Net-

work), regionale wie das EUnet, das DFN (deutsches Forschungsnetz) sowie lokale Netzwerke wie dasjenige von Switch oder anderen grossen Internet-Anbietern. Switch ist heute auch mit der Administration des Internet in der Schweiz und Liechtenstein betraut. In der Schweiz ist die Zahl der Internet-Anbieter – das sind Firmen, über die Private oder Unternehmen Zugang zum Internet erhalten – von anfänglich zwei (November 1994) auf heute über dreissig gestiegen. Von einem flächendeckenden Angebot kann aber nicht gesprochen werden. Lediglich in grösseren Städten gibt es mehrere Anbieter.

## Wem gehört das Internet?

Das Internet kann in einem gewissen Sinne mit der katholischen Kirche verglichen werden: Es gibt einen Rat von Ältesten, und jeder Gläubige hat seine eigene Vorstellung, wie das Ganze funktionieren soll. Der einzelne kann mitmachen oder nicht. Ein Unterschied bleibt: Im Internet gibt es keinen Papst!

Die ISOC (Internet SOCIety) ist ein Verein von Gläubigen, dessen Ziel die Förderung globalen Informationsaustausches mittels der Internet-Technologie ist. Das IAB (Internet Architecture Board) ist als Rat der Ältesten verantwortlich für das technische Management und die Führung des Internet (Standards, Adressenvergabe, Ressourcenzuteilung).

Das Internet ist nicht ein proprietäres Netz, d.h. nicht ein IBM-only-, Sun-only- oder Mac-only-Netzwerk. Es funktioniert, weil man sich auf einige minimale Standards einigte, aber sonst möglichst grosse Freiheiten zulässt.

Die IETF (Internet Engineering Task Force) ist eine Vereinigung von Gläubigen, sozusagen die Priester der Kirche, die sich regelmässig trifft und technische oder operationelle Probleme des Internet diskutiert. Ihre Protokolle sind öffentlich zugänglich, z. B. via den URL <http://nic.switch.ch/network/internet/ietf>. Wie in einer Kirche kann jeder Gläubige Priester werden.

## Wer bezahlt das Internet?

Um es kurz zu formulieren: Es gibt keine Internet-Holding, an die man seinen Bei-

Gekürztes und bearbeitetes Referat, gehalten an der Tagung «Internet für die Bauwirtschaft» am 15. April 1996 am Zentralschweizerischen Technikum Luzern.

trag für die Benutzung abliefern muss. Statt dessen bezahlt jeder einen Beitrag für seinen Teil des Netzes (LAN, Computer, Administration), auch wenn dieser durch andere verwendet wird. So laufen über das Netz von Switch auch Daten, deren Ziel und Start nicht im Netz selber liegen. Der Fall tritt z.B. dann ein, wenn ein Österreicher eine Datei von einem Server in Frankreich holt und die Daten über das Netz von Switch fliessen. Deshalb kommen lokale oder regionale Netzwerkbetreiber des öftern zusammen und vereinbaren, wie ihre Netze verbunden werden und wie die Kosten der Anschlüsse aufgeteilt werden sollen. So bezahlt z.B. das Zentralschweizerische Technikum Luzern für den lokalen Anschluss an Switch, welche ihrerseits den Anschluss ans europäische Netzwerk (EUnet oder via Cern ans NSFnet) bezahlt.

## E-Mail oder elektronische Post

Früher, als das Internet noch aus einigen wenigen autonomen LAN bestand, war es üblich, E-Mail via UUCP (Unix to Unix Copy) zu verschicken. Konkret bedeutete dies, dass einfach eine normale Telefonverbindung hergestellt wurde, über die die im Laufe des Tages gesammelten E-Mails weitergeleitet wurden. Dieses System wird heute nur noch gelegentlich verwendet. Statt dessen wird E-Mail an Postämter geschickt, die dann die Feinverteilung vornehmen. Jedes Postamt hat dabei eine gewisse Anzahl von Reservepostämtern, die im Falle einer Panne solange einspringen und die E-Mails zwischenspeichern, bis die Panne behoben ist. Dann werden die zwischengespeicherten E-Mails an den Bestimmungsort weitergeschickt. Schliesslich findet der Benutzer seine E-Mails in irgendeiner Datei, die er mit einem geeigneten Werkzeug (Mailtool) liest.

E-Mails haben ein bestimmtes Format, das, abgeleitet von der gelben Post, den Absender, die Adresse und wenn nötig eine Meldung enthält. Oft kommen dazu noch ein Betreff und eine «Kopie geht an»-Anweisung. Damit ein bestimmter Benutzer des Internet eine eigene E-Mail-Adresse besitzt, müssen als erstes die vollständigen Namen der Computer wie auch der Benutzername selbst eindeutig sein. Die vollständigen Namen der Computer im

## Dienste des Internet

- E-Mail elektronische Post
- Usenet ein globales Bulletin Board, genannt Usenet News, in welchem Millionen von Leuten auf der ganzen Welt Informationen über jedes denkbare Thema austauschen.
- ftp ein Kürzel für File Transfer Protocol, erlaubt das Transferieren von Dateien über das Internet.
- telnet erlaubt den direkten Zugriff auf entfernte Computer via Internet.
- archie ermöglicht das effiziente Suchen von Software oder des Namens nach bekannten Dateien auf dem Internet.
- gopher hilft Informationen im Internet menügesteuert zu finden.
- www das World Wide Web steht einerseits als Synonym für das Internet schlechthin und andererseits für eines der populärsten Hilfsmittel, den WWW-Browser und seine unverzichtbaren Partner, die WWW-Server.
- irc steht für Internet Relay Chat und ermöglicht Diskussionen in schriftlicher Form mit anderen Internet-Benutzern.



Internet sind deshalb eindeutig, weil zum Namen des Computers noch zusätzliche Informationen gehören. Diese sagen etwas darüber aus, wo sich der Computer befindet. So enden die vollständigen Namen der Computer am Zentralschweizerischen Technikum Luzern (ZTL) mit «ztl.ch». Dass dieser Domain-Name nur einmal vorkommt, ist eine der Koordinationsaufgaben von Switch.

Woher erhält man die E-Mail-Adresse eines Benutzers? Wie weiss man, ob man die richtige E-Mail-Adresse verwendet? So etwas wie ein Telefonbuch existiert leider nicht, jedenfalls nicht für normale Benutzer. Es obliegt jedem Domain, d.h. jeder Firma oder Institution, die E-Mail-Adressen ihrer Mitarbeiter möglichst breit bekanntzumachen. Dies kann durch Visitenkarten erfolgen oder durch das World Wide Web (WWW), wie wir später sehen werden. Es wird sicher bald irgendwelche Roboter geben, die öffentlich zur Verfügung gestellte E-Mail-Adressverzeichnisse durchforsten, neu aufbereiten und zur Verfügung stellen.

E-Mail kann nicht nur zum Versenden von Texten, sondern für irgendwelche digitalisierte Daten wie Bilder, Pläne, Audiodaten, Filme usw. verwendet werden. Allerdings sind die Daten vor dem Transport über das Internet in eine ungefährlche Form (ASCII) zu bringen.

Per E-Mail ist es auch ausserordentlich bequem, eine ganze Gruppe von Leuten als Adressaten zu verwenden. Der aufwendige Versand per Briefpost entfällt. Die Arbeit, einen Serienbrief per E-Mail zu verschicken, ist (fast) die gleiche, wie wenn ein einziger Postbrief verschickt werden soll.

Bleibt noch die Frage der Sicherheit von E-Mail. Hier macht seit einigen Jahren ein Programm Schlagzeilen: PGP, was für Pretty Good Privacy steht. Dank diesem Verfahren kann man jetzt E-Mail so verschlüsseln, dass sie in den nächsten zwanzig Jahren nach menschlichem Ermessen und den neuesten Erkenntnissen der Mathematik nicht entschlüsselt werden können.

## Das File Transfer Protocol (FTP)

FTP wurde neben E-Mail als einer der ersten Dienste des Internet entwickelt. Es ermöglicht das Transferieren einer Datei zwischen zwei Computern, die untereinander durch das Internet verbunden sind. In der Regel muss dabei der Benutzer auf beiden Computern ein Konto besitzen. Die Ausnahme bildet ein öffentliches Konto, das jedermann benutzen kann. Das Login dieses Kontos ist ftp, und

## Geschichte des Internet

- 1969 wird das experimentelles WAN (Wide Area Network) ARPAnet (Advanced Research Project Agency Net) in Betrieb genommen. Ziel war ein militärisches Netzwerk, das einen Atomangriff ohne Totalausfall überstehen kann. Die Daten wurden in Paketen befördert, und das verwendete Protokoll war bis 1982 NCP (Network Control Protocol).
- 1975 stellte sich heraus, dass die unteren Schichten des Netzwerk-Protokolls funktionell unzureichend waren.
- 1974 kam es zur grundlegenden Formulierung der TCP/IP-Spezifikation. (TCP = Transport Control Protocol, IP = Internet Protocol). Aber erst 1982 wechselte ARPAnet von NCP zu Version 4 von TCP/IP.
- 1983 wurde aus einem Teil von ARPAnet das MILnet (Military net).
- 1986 kam das NSFnet (National Science Foundation Net), das die Wissenschaftsförderung in den USA einrichtete, um fünf Supercomputerzentren zu verbinden und angrenzenden Hochschulen und der Industrie zugänglich zu machen.
- 1987 werden die 56-kbps-Leitungen des ARPAnet durch 1-Mbps-Leitungen ersetzt.
- 1987-92 Viele Forschungsinstitute wie das Cern in Genf, Hochschulen und Universitäten und auch grosse Betriebe wie AT&T schlossen ihre eigenen LAN (Local Area Networks) ans Internet an.
- 1994- Immer mehr wird das Internet auch für Private zugänglich gemacht. Einen gewaltigen Aufschwung erlebt es durch die Verfügbarkeit erster graphischer Oberflächen, die z.B. virtuelle Wanderungen ermöglichen.

das Passwort entspricht der vollständigen E-Mail Adresse des Benutzers, also z.B. bu@bbi.ch.

Computer, die ein derartiges Konto besitzen, nennt man anonyme FTP-Server. Von ihnen gibt es im Internet Hunderttausende. An jeder Hochschule und in vielen Betrieben erlauben sie nicht nur den Angestellten bequemen Zugriff auf Daten, sondern je nach Bedürfnis auch allen anderen Internet-Benutzern. Auf diese Weise kann jeder Benutzer auf eine riesige Datenmenge zugreifen. Auf anonymen FTP-Servern findet man beispielsweise:

- Software: öffentliche (public-domain), frei verfügbare (freeware), shareware. In vielen Fällen liegt der Quellcode bei. Beispiel: das Freeware-Programm ws\_ftpd oder das Shareware-Programm trumpet winsock.
- Dokumente: die neuesten Forschungsreports einer Hochschule, Auszüge aus bald erscheinenden Büchern. Das Projekt Gutenberg will bis zum Jahre 2000 mindestens 1000 Bücher in elektronischer Form anbieten können.

- Zeitschriften: Programme in Zeitschriften müssen nicht unbedingt abgetippt werden. Man kann sie auch via FTP von den entsprechenden FTP-Servern herunterladen.
- Errata: Korrekturen/Ergänzungen zu publizierten Büchern.
- Vorträge: zu diversen Themenkreisen wie z.B. via den URL ftp://ftp.ethz.ch/docu/lectures/DECvortrag.ps

## Das World Wide Web (WWW)

Das WWW-Projekt wurde am Cern mit dem Ziel gestartet, ein verteiltes Hypermedia-System zu entwickeln. Hypertext ist Text mit Zeigern auf anderen Text. Der Vorteil von Hypertext liegt darin, dass man durch einfaches Klicken auf einen hervorgehobenen Text mehr über diesen Text erfahren kann. Durch das Klicken wird nämlich ein neues Dokument geladen. Auf diese Weise sind Dokumente durch Hyperlinks verkettet.

Um auf das Web (Netz) zugreifen zu können, benötigt man einen Browser. Der Browser holt die Dokumente von verschiedenen Quellen, Web- oder WWW-Server genannt, und stellt diese in einer ansprechenden Form dar. Vielfach können die Browser auch auf Daten zugreifen via FTP, E-Mail, NNTP (Net-News-Transport-Protokoll) und eine ständig wachsende Zahl anderer Methoden. Hypermedia ist eine Obermenge von Hypertext - es ist irgendein Medium mit Zeigern zu anderen Medien. Ein Beispiel ist eine Landkarte (Graphik) mit Zeigern auf Web-Server (<http://heiwwww.unige.ch/switzerland>). Ein anderes Beispiel ist ein Textdokument, das auf Audiodaten zeigt (<http://heiwwww.unige.ch/girardin>).

Damit jedes Dokument, das irgendwo via WWW abgeholt werden kann, eindeutig adressiert werden kann, verwendet man URLs (Uniform Resource Locators). Beispiele sind:

- <http://heiwwww.unige.ch/switzerland>
- <ftp://wuarchive.wustl.edu/mirrors>
- <telnet://etv.switch.ch>

Dabei bezeichnet der erste Teil vor dem Doppelpunkt die Zugriffsmethode, der zweite Teil, beginnend mit dem doppelten Schrägstrich, gibt den vollständigen Namen des Computers an, danach folgt der vollständige Pfad inklusive evtl. Dateiname.

## Anwendungsbeispiele für das WWW

Das WWW eignet sich als firmeninternes Informationsmedium (Online-Zeitschrift).



Zugriffe können selektiv für bestimmte Hosts (Rechner) und Benutzer definiert werden. Damit kann vermieden werden, dass vertrauliche, nur für Firmenangestellte bestimmte Dokumente von anderen Internet-Benutzern gelesen werden können. Hypertext-Dokumente können von PC-kundigen Angestellten z.B. mit dem Internet-Assistenten von MS-Word geschrieben werden.

Via WWW kann man sich über das Angebot an Weiterbildungskursen informieren. Vielfach ist es bereits möglich, die Anmeldung online vorzunehmen. Bei knapper Platzanzahl ist es auch sinnvoll, die Anzahl vorhandener Plätze anzuzeigen. Natürlich muss man hier gewisse Vorkehrungen treffen, damit kein Missbrauch betrieben werden kann.

Immer mehr Buchhandlungen und Verlage bieten ihre Produkte auch direkt via Internet an. Natürlich steht auch eine Online-Bestellung nicht im Wege. In den USA kann man dies bereits mit der nötigen Sicherheit tun, da man Verschlüsselung und Authentifikation durch digitale Unterschriften verwendet. In Europa und insbesondere in der Schweiz wird man eine Online-Bestellung gewöhnlich noch mit Fax (und einer handgeschriebenen Unterschrift) bestätigen.

Gerade mit der Umstellung auf Windows 95 kann es vorkommen, dass zu einer angeschafften Hardware der Treiber nur für Windows 3.x gedacht ist. In einem solchen Fall blieb bisher nichts anderes übrig, als vom Hardwarelieferanten einen neuen (für das neue System zutreffenden) Treiber zu verlangen. Dieser wurde dann früher oder (oftmals) später per gelber Post auf einer Diskette geliefert. Dank WWW kann man diese Treiber heute bequem direkt vom Hardwarelieferanten herunterladen.

Man kann erhebliche Reisekosten sparen, wenn man seine Bücher via WWW bei den Bibliotheken der beiden Hochschulen in Zürich mit Ethias bestellt.

#### **«Java» – eine Erweiterung mit Zukunftsaussichten**

Bestanden bis jetzt die Dokumente ausschliesslich aus statischen Informationen (Text, Bildern, Audiodaten, evtl. Filme), auf die der Benutzer nicht direkt (interaktiv) Einfluss nehmen kann, so hat sich mit der Programmiersprache Java eine völlig neue Dimension eröffnet. Durch Java ist es möglich, Programme (Java-Applets, Java-

#### **Der neue globale Stammtisch: Das Internet**

Die Kommunikation bedient sich heute vieler, auch technischer Hilfsmittel. Käufer und Verkäufer treten rascher in Kontakt. Das kommt der Marktübersicht, den Preisen und Kosten zugute und schafft unternehmerische Chancen.

Doch auch mit E-Mail und Internet bleibt Kommunikation letzten Endes ein zwischenmenschlicher Austausch. Die Aufmerksamkeit der Verbraucher zu erreichen wird immer schwieriger.

Daher muss die Kommunikation via Internet dem Medium angepasst sein und gewisse Voraussetzungen erfüllen, damit ein optimaler Nutzen erzielt werden kann:

- Die Kommunikation muss rasch beginnen können.  
Lange Wartezeiten, bis der Bildschirm aufgebaut ist, lähmen die Lust weiterzukommunizieren.
- Die Informationen müssen rasch aufgenommen werden können.  
Lange Passagen ohne grafische Unterbrechungen werden kaum durchgelesen.
- Ein guter Überblick erleichtert eine gezielte Information.  
Wer rasch merkt, wie und wo er etwas Bestimmtes suchen muss, ist motiviert, weiterzumachen.
- Das interaktive Element sorgt für eine 2-Weg-Kommunikation.  
Internet ist schnell und flexibel, eine Präsentation auf Internet muss diese Erwartungen erfüllen. Werauf dem Internet etwas sucht, will Fragen stellen und aktuelle Informationen abrufen können.

(Aus dem Referat von *Hugo Schmidt*, Unternehmensberater für Kommunikation, Luzern, E-Mail: hugo1@diel.centralnet.ch)

Scripts) durch das WWW zu schicken und diese auf anderen Rechnern auszuführen. Dass hier einige Hürden in Sachen Sicherheit zu bewältigen waren und immer noch sind, ist leicht einzusehen. Der grosse Vorteil von Java liegt darin, dass diese Programme völlig plattformunabhängig sind, d.h. nicht nur auf einem Pentium oder einer Silicon Graphics oder HP laufen, sondern auf jeder Hardware, auf der die virtuelle Java-Maschine läuft.

#### **Zukunft des Internet**

Es ist nicht verwunderlich, dass man in den letzten beiden Jahren ein exponentielles Wachstum der Netzwerkanlüsse feststellen konnte. Heute beträgt die Zuwachsrate 10 bis 20 Prozent pro Monat. Führende Marktforschungsinstitute rechnen damit, dass bis ins Jahr 2000 rund 200 Milliarden Dollar in die digitale Infrastruktur fliessen. Alleine in Europa rechnet man durch den Einsatz moderner Multimediaanwendungen mit bis zu 10 Millionen neuen Arbeitsplätzen.

Eine ähnliche Entwicklung wie der des PC sagt man Desktop-Videokonferenzen (DTVC) voraus. Obwohl seit 1960 bekannt, dauerte es fast zwanzig Jahre, bis deren Potential erkannt wurde. Heute hat man auch die technischen Möglichkeiten: schnelle Computer, geeignete Software und immer schnellere Verbindungen. Schon bald wird man dieses Mittel im täglichen Geschäftsleben einsetzen.

Norwendig sind also schnelle Leitungen. Diese werden soeben entwickelt: Nachdem AT&T vor kurzem mit einer Übertragungsrate von 350 GBit/s aufwartete, hat nun NTT nachgedoppelt. Sie hat über eine Strecke von 150 km eine Übertragungsrate von 400 GBit/s erreicht. Um einen Eindruck diese Geschwindigkeit zu erhalten, diene folgende Illustration: Die in einer Sekunde übertragene Datenmenge entspricht rund 30 000 Büchern zu 1000 Seiten. Mit dieser Übertragungsrate kann man gleichzeitig rund 1000 Videokonferenzen von höchster Qualität (Hollywood Quality) übertragen. NTT will das Verfahren noch weiterentwickeln und in Zukunft bis zu 4 TBit/s übertragen.

Adresse des Verfassers:

Dr. *Josef F. Bürgler*, Zentralschweizerisches Technikum Luzern, 6048 Horw, E-Mail: jfbuer@td.ch