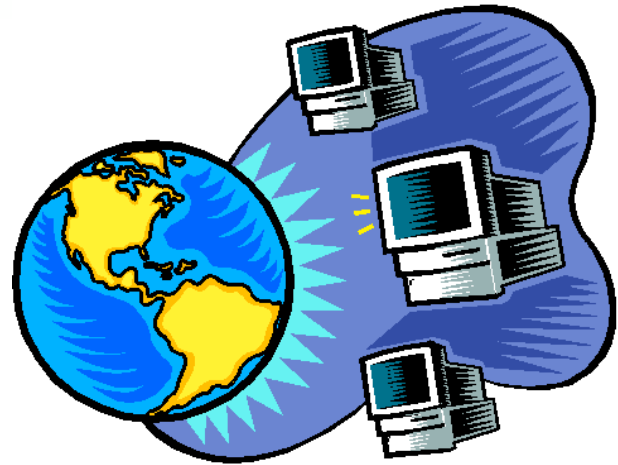


# Internet



**Autor: E. Engelhardt**  
**Stand: 10. Nov. 2007**

## Inhalt



- ◆ Entstehung und Aufbau des Internet 3 - 12
- ◆ TCP/IP, IPv4 und IPv6 13 - 18
- ◆ DNS, Routing 19 - 20
- ◆ Dienste im Internet 21 - 31
- ◆ Suchmaschinen, Cookies 32 - 33
- ◆ Web Content Management Systeme 34 - 39
- ◆ Schritte zur Erstellung einer Homepage 40

- ◆ Ziel:  
Schaffung eines Computernetzes mit größtmöglicher Ausfallsicherheit und leichter Erreichbarkeit der Daten für alle angeschlossenen Systeme
- ◆ 1969 ARPA-Net geht mit vier Rechnern „online“
  - Geldgeber: ARPA (**A**dvanced **R**esearch **P**rojects **A**gency)
- ◆ 1972 bereits 40 angeschlossene Systeme
- ◆ Anbindung von Forschungseinrichtungen an das ARPA-Net Anfang der 70er Jahre
- ◆ Durch die Vielfältigkeit der angeschlossenen Systeme steigt die Notwendigkeit für ein einheitliches Protokoll
- ◆ => Entwicklung von TCP/IP

- ◆ 1981 waren über 200 Rechner im ARPA-Net
- ◆ „Wechsel“ zum Internet der 80er Jahre
- ◆ In Europa fanden zeitgleich ähnliche Entwicklungen statt
- ◆ Anbindung von Europa an das Internet gestaltete sich schwierig, da man sich gegen das nicht ISO-genormte TCP/IP streubte
- ◆ Bis heute exponentielles Wachstum in allen Bereichen und wachsende Verbreitung
- ◆ Parallel zum „Internet“ gibt es noch ein zweites in der akademischen Welt verbreitetes Computernetz das „Bitnet“ (**B**ecause **I**’ts **T**ime **N**et)
- ◆ Der europäische Teil dieses Netzes ist EARN (**E**uropean **A**cademic **R**esearch **N**etwork)

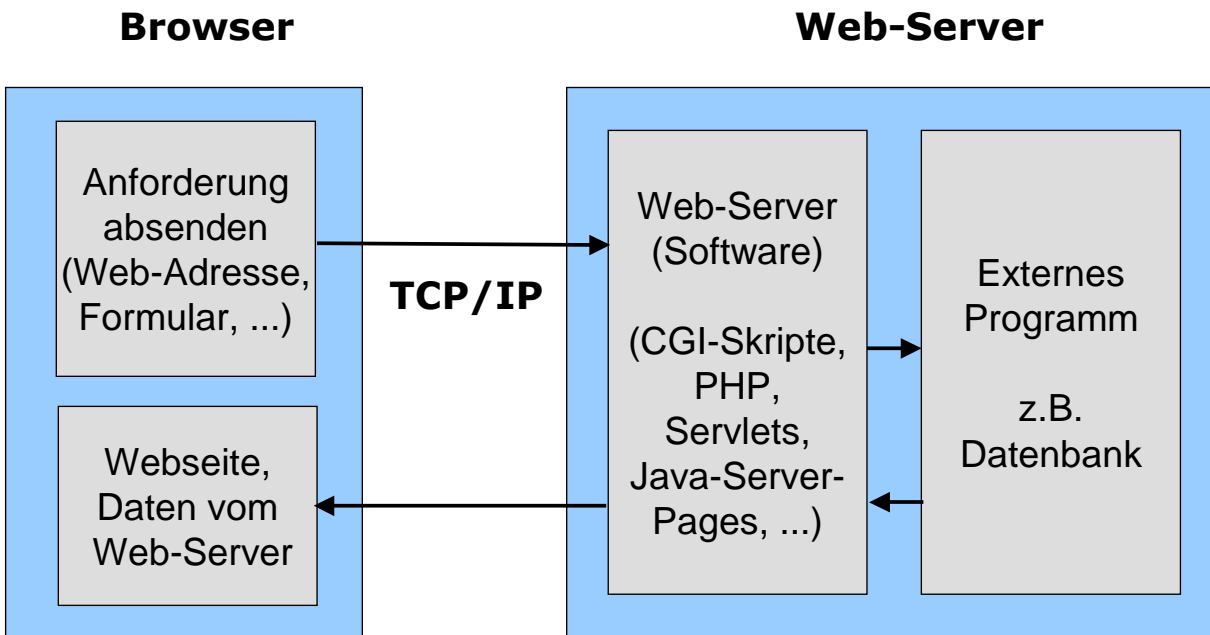
## Grundlegende Begriffe, Techniken, Standards und Protokolle im Internet



Browser, Webserver  
Modem, ISDN  
IP-packet, Ports  
Proxy, firewall, Switch  
LAN, MAN, WAN, GAN  
TCP/IP, DNS  
Routing / Netzstruktur

## Browser, Webserver

- ◆ Ein Browser ist ein Programm zum Anzeigen von Webseiten (InternetExplorer, Netscape, Opera, FireFox, ...)
  - Meist sind die wichtigsten Dienste des Internet mit diesem Programm nutzbar
  - Für bestimmte Medien (Videos, Java-Programme, ...) müssen Zusatzpakete installiert werden (Plugins)
- ◆ Webserver sind Server, die HTML-Dokumente (Internetseiten) und andere Internet / Intranet- Ressourcen speichern und über HTTP versenden bzw. entgegen nehmen.
  - Webserver stellen bestimmte Softwarepakete bereit (Datenbanken, PHP, ...)
  - Es sind meist UNIX-Rechner (case-sensitiv: Groß-, Kleinschreibung beachten!)



Möglichkeiten für dynamische Webseiten auf der Browser-Ebene:  
JavaScript, DHTML, Java-Applets, Flash, VRML, ...

## Modem / ISDN

- ◆ Ein Modem (**M**odulator / **D**emodulator) ist ein Gerät, welches das analoge Signal (Telefonsignal) in Computersignale umwandelt und umgekehrt
- ◆ Die Geschwindigkeit beträgt maximal 56 kBit pro Sekunde
- ◆ Eine weitere Möglichkeit für Heimanwender ist das digitale ISDN (Integrated Service Digital Network), wenn der Telefonanschluss dafür eingerichtet ist
- ◆ Dabei ist die Geschwindigkeit 64 kBit pro Sekunde bzw. zweimal 64 kBit pro Sekunde
- ◆ Bei ISDN kann gleichzeitig noch telefoniert werden

- ◆ Nachrichten / Daten werden in kleine Einheiten (IP-Pakete) zerlegt
- ◆ Diese Pakete werden mit der Adresse versehen und auf die Reise geschickt
- ◆ Es wird überprüft, ob die Pakete angekommen sind, anderenfalls werden verlorene Pakete noch einmal auf die Reise geschickt
- ◆ Am Ziel muss dafür gesorgt werden, dass die Pakete in der richtigen Reihenfolge wieder zusammen gesetzt werden
- ◆ Diese Art der Datenübertragung wird als verbindungslos bezeichnet (die einzelnen Pakete können verschiedene Wege nehmen)

- ◆ Ein Proxy-Server ist ein Rechner, der als Zwischenspeicher dient.
  - Dazu werden oft angeforderte Seiten gespeichert
  - Sie werden bei erneuter Abfrage nicht neu aus dem Internet geladen
  - Zusätzlich können Anfragen an das Internet geprüft und abgewiesen werden
  - Ankommende Daten können gefiltert werden
- ◆ Eine „firewall“ (Feuerwand) ist ein Programm, das nur bestimmte IP-Pakete durch lässt

- ◆ Ports sind Ein- bzw. Ausgangsporten am Rechner
- ◆ Bestimmte port-Nummern sind für bestimmte Dienste reserviert (80 für „http“, 25 für „mail“, 20/21 für „ftp“, ...)
- ◆ Ein „Switch“ wertet die Zieladresse der IP-Pakete aus und sendet diese an den entsprechenden Adressaten

- ◆ LAN: Local Area Network (lokales Netz)
  - 4 - 100 Mbps, Firmennetzwerk, normalerweise ohne Ankoppelung ans WAN
- ◆ MAN: Metropolitan Area Network (Stadtnetz)
  - 100 - 1000 Mbps, innerhalb einer Stadt
- ◆ WAN: Wide Area Network (Netz über weite Entfernungen)
  - 64 kbps bis 2 Mbps, über lange Distanzen
- ◆ GAN: Global Area Network (weltweites Netz)
  - Geschwindigkeit 9,6 kbps bis 2 Mbps, weltweite Ausdehnung



- ◆ Seit 1973 IPv4
  - 32-bit Adressen:  $2^{32} = 4.294.967.296$  verschiedene Adressen möglich
- ◆ IPv4 Probleme
  - Adressknappheit
  - Keine gleichmäßige Verteilung (>50% USA)
  - Zu kompliziert (Routing)
  - Keine effiziente Ausnutzung
- ◆ IPv6
  - 128 Bit Adressen ( $3.4 \cdot 10^{38}$  verschiedene Adressen)
  - Vereinfachtes Headerformat, Erweiterungs-Header
  - Authentisierung und Verschlüsselung
  - Autokonfiguration

- ◆ IPv6 Adressen
  - Hexadezimale Schreibweise:
    - **3ffe:0400:0060:004d:0250:04ff:fe44:b099**
  - Ohne führende Nullen:
    - **3ffe:400:60:4d:250:4ff:fe44:b099**
  - Abgekürzte Schreibweise:
    - **3ffe:0:0:4d:250:4ff:fe44:b099**
    - **3ffe::4d:250:4ff:fe44:b099**
  - Mit Präfix:
    - **3ffe:400:60:4d:250:4ff:fe44:b099/64**

- ◆ Vorteile von IPv6
- ◆ Viel größerer Adressraum
- ◆ Keine Fragmentierung in den Routern
- ◆ Effizienteres Routing
- ◆ Keine Prüfsumme im Header
- ◆ Möglichkeit Prioritäten zu setzen
- ◆ Sicherheitsfunktionen (IPsec integriert)
- ◆ Autokonfiguration
- ◆ Umstellung von IPv4 zu IPv6
- ◆ Probleme
  - Gravierende Änderungen vornehmen ohne dass das Netz zusammenbricht
  - Ad-hoc-Umstieg durch Größe des Internets nicht realisierbar
- ◆ Lösung
  - Sanfte Migration

- ◆ Umstellung von IPv4 zu IPv6
- ◆ Interoperabilität zwischen IPv6 und IPv4
  - Auf IPv6 aufgerüstete Rechner / Router bleiben weiterhin unter ihrer IPv4-Adresse erreichbar
  - Systeme die IPv6 nutzen müssen auch IPv4 unterstützen (Dual-Stack)
- ◆ Kompatibilität wird lange erforderlich sein!
- ◆ Zukunft
  - Netze der Zukunft stärker auf Mobilität ausgerichtet
  - EU sieht Entwicklung als „Staatsziel“
  - Asien wird Vorreiter sein (Adressenmangel)
  - Router-Hersteller bieten standardmäßig IPv6 an
  - Umrüstung (Router, DNS, ...) läuft langsam an
  - Betriebssysteme „sind soweit“

- ◆ Zuordnung von IP-Adressen zu sprechenden Namen
- ◆ Unterteilung einer URL (**U**niform **R**esource **L**ocator) in Domains, sowie deren weitere Klassifizierung nach Top-Level bzw. Sub-Level-Domains, z.B.
  - edu (education) amerikanische Univ. und Schulen
  - com (commercial) amerikanische Firmen
  - org (organisation) amerikanische Organisationen
  - at (austria) Österreich
  - de Deutschland
  - fr France Frankreich
  - jp Japan
- ◆ Zentrale Verwaltung der Domains über DE-NIC (Network Information Center, Deutschland) bzw. INTER-NIC

- ◆ Ein Router verbindet gleiche oder verschiedenartige Netze
  - Dabei sind teilweise Umwandlungen nötig
  - Abgrenzung von Adressbereichen
- ◆ Direktes Verschicken von Daten ist nur innerhalb des eigenen Sub-Netzes möglich
- ◆ Die Zuordnung für die Gateways der Sub-Netze im Internet erfolgt über Routing-Tabellen
- ◆ Alternative Wege zur Überbrückung von ausgefallenen oder überlasteten Leitungen

Das Internet besteht aus mehreren Teilen bzw. Diensten:



eMail  
telnet  
HTTP  
FTP  
News  
IRC  
VoIP



## E-Mail

- ◆ Erster Dienst des Internet (Tim Berners-Lee erfand das @ - „at“)
- ◆ Ähnlich zur Post, nur schneller, vielseitiger und billiger
- ◆ Adressformat, z.B. Sebastian.Wenner@gmx.net
- ◆ Versand und Abholung über spezielle Server z.B. SMTP-Server (**S**imple **M**ail **T**ransfer **P**rotocol) bzw. POP-Server (**P**oint **o**f **P**resence, **P**ost **O**ffice **P**rotocol)
- ◆ Anhängen von Dateien möglich
- ◆ Schlechte Sicherheit (-> Postkarte), allerdings ist Verschlüsselung mit z.B. PGP (**P**retty **G**ood **P**rivacy) möglich
- ◆ **Ports:** POP3 - Port 110 (bei SSL - Port 995); SMTP - Port 25
- ◆ **PGP** (= Pretty Good Privacy)

- ◆ Nicht unnötig viele Mails versenden (nicht: vorsichtshalber an alle, mehrfach versenden, weiter leiten, usw.)
- ◆ SPAM-Mails (meist englisch)
  - Oft erkennbar, weil nach dem Öffnen noch einmal irgendwo geklickt werden soll
  - Keine „vernünftige“ Betreffzeile
- ◆ Versenden von Viren, Worms, Trojanern, usw.
- ◆ Gegenwehr:
  - Keine Mails unbekannter Absender öffnen
  - Betreff so angeben, dass der Inhalt der Mail klar ist
  - Anhänge in der Mail eindeutig beschreiben
  - Anti-Virenprogramme

## Missbrauch von E-Mail (Beispiel)



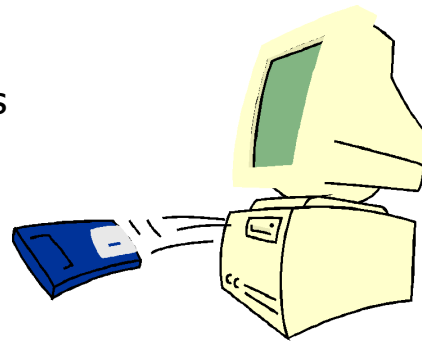
- ◆ Möglichkeit, von der Ferne aus auf einem Rechner zu arbeiten
- ◆ Das eigene System wird zum Terminal (Monitor mit Tastatur und Maus) eines entfernten Systems
- ◆ „telnet“, „rlogin“, „cu“ (call UNIX), „ssh“, ...
- ◆ Besonders bei UNIX-Systemen weit verbreitet
- ◆ SSH - Port 22

## HTTP (Hypertext Transport Protocol)

- ◆ Grundlegendes Transportprotokoll für alle Internet-Seiten
- ◆ Alle HTML-Seiten nutzen das HTTP-Protokoll
- ◆ Neuerdings auch verschlüsselte Version (HTTPS)
- ◆ WWW: Port 80 (bei SSL: Port 443)



- ◆ Spezielles Protokoll zum Übertragen von großen Datenmengen
- ◆ Dafür gibt es spezielle FTP-Server
- ◆ Unterbrechen der Übertragung und späteres Fortsetzen der Übertragung ist möglich
- ◆ Dateitransfer in beide Richtungen (Upload und Download) ist möglich
- ◆ Oft werden auf einer Webseite zwei Möglichkeiten („http“ und „ftp“) des „Download“ angeboten



- ◆ Riesige Anzahl von „Schwarzen Brettern“ in vielen Sprachen und zu noch mehr Themen
- ◆ Hierarchische Gliederung nach Sprache und Thema, z.B. de.comp.os.linux
- ◆ Zum Lesen wird ein News-Reader benötigt, der bei den neueren Browsern schon dabei ist
- ◆ Bestimmte Newsgroups, die von Interesse sind, können dann abonniert werden

- ◆ Chat -> Plaudern / Quatschen
- ◆ Zum „Chatten“ wird ein Chat-Client (spezielles Programm) z.B. mIRC benötigt
- ◆ Chat erfolgt in „Echtzeit“
- ◆ Anmeldung bei einem bestimmten Netzwerksystem (EFNet, Undernet, ...)
- ◆ Unzählige Kanäle zu allen möglichen Themen
- ◆ IRC (Internet Relay Chat): Port 531



- ◆ Internet-Telefonie
  - VoIP-Signalsierungsprotokolle: H.323, SIP (Session Initiation Protocol)
  - Protokolle für die Übermittlung der Sprache: RTP - Real Time Protocol, RTCP

- ◆ Geburtsstunde des Web wird gegen 1990 datiert
- ◆ „Väter“ des Internet sind u.a. Tim Berners-Lee und Marc Andreessen
- ◆ Microsoft und andere renommierte Firmen distanzieren sich zuerst vom „Chaos“ Internet, sahen im Laufe der Zeit aber doch ein, dass das Internet DIE kommende Technologie ist, an der kaum ein Weg vorbei führt
- ◆ Um eine gemeinsame Basis für das Internet zu schaffen, setzt sich heute vor allem das W3-Konsortium ein => Normierung von HTML (<http://www.w3.org/>)



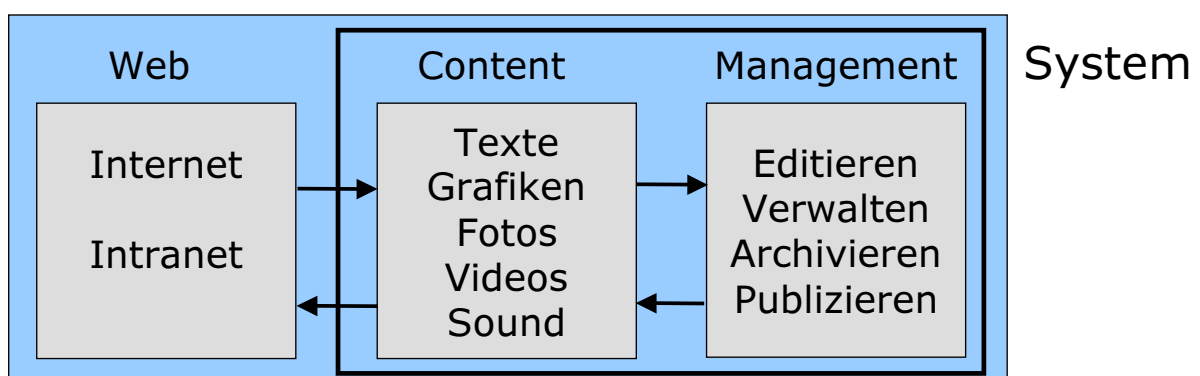
## Suchmaschinen

- ◆ Suchmaschinen stellen riesige Datenbanken zusammen (Kataloge, Wörterbücher)
  - Bei einer Anfrage wird nur das Suchergebnis aus den im vorhandenen Katalog enthaltenen Wörtern zusammen gestellt
  - Diese Zusammenstellung kann „geschickt“ gestaltet werden (AND, OR, NEAR, „-“, „\*“, ...)
- ◆ Suchmaschinen aktualisieren ständig ihre Kataloge mit Hilfe von Netz-Robotern (Searchbots)
- ◆ Webkataloge werden durch Menschen erstellt
- ◆ Metasuchmaschinen erstellen das Suchergebnis durch Anfrage an mehrere Suchmaschinen

- ◆ Cookies sind kleine Textdateien, die von vielen Webseiten automatisch beim „Kunden“ abgelegt werden (kann aber auch untersagt werden)
- ◆ Diese Dateien enthalten Informationen über benutzerspezifisches Verhalten auf der Webseite (Einstellungen, benutzte Links, Kennwörter, ...)
- ◆ Cookies sind meist harmlos, können aber auch zum Ausspionieren des Systems missbraucht werden
- ◆ Cookies können jederzeit aus den entsprechenden Verzeichnissen gelöscht werden

# Web Content Management Systeme - WCMS

- ◆ „Content Management System“ (CMS) ist Oberbegriff für völlig verschiedene Verwaltungssysteme unterschiedlichster Inhalte, z. B.
  - Enterprise Content Management Systeme
  - Dokumenten Management Systeme
  - Redaktionssysteme
- ◆ „Web Content Management Systeme“ sind spezielle für Webseiten konzipierte Management Systeme



- ◆ Erstellung durch eine Web-Agentur
- ◆ „Baukasten-Systeme“ (1&1, T-Online, ...)
  - einfach zu bedienen
  - in der Regel nur für anspruchslose Web Sites geeignet
- ◆ WYSIWYG-Editoren (What You See Is What You Get)
  - Microsoft Frontpage
  - Dreamweaver
  - NetObjects Fusion
  - Adobe GoLive u. a.
  - Wechsel ist später kaum möglich!
- ◆ HTML-Editor (z.B. HTML-Editor Phase5)
  - Jeder beliebige andere Texteditor kann verwendet werden
  - Nur für versierte Anwender

- ◆ Oft kann nur der „Webmaster“ Änderungen durchführen („Webmaster“ verlässt das Unternehmen?)
- ◆ aktuelle Inhalte bereit zu stellen ist oft nur mit Kenntnissen der Erstellungssoftware bzw. von HTML möglich
- ◆ Nur ausgewählte Mitarbeiter (oft nur ein Mitarbeiter) haben Zugriff auf die Webseite
- ◆ Layout ist nicht einfach wechselbar
- ◆ Inhalte sind in der Regel nicht oder nur teilweise separat verfügbar
- ◆ Ziel: einfache Möglichkeit, um Inhalte bereit zu stellen
  - Gestaffelte Zugriffsrechte auf bestimmte Teile der Webseite
  - Aktualisierung, Erweiterung

- ◆ Trennung von Inhalt und Form (Layout und Design)
- ◆ Layout und Design werden in sogenannten „Templates“ (Vorlagen) gespeichert.
- ◆ Inhalte (Texte, Bilder, MultiMedia-Daten) werden unabhängig vom Layout in einer Datenbank gespeichert.
- ◆ Aus Templates und Inhalten werden je nach Bedarf die verschiedenen Webseiten zusammengesetzt.
- ◆ Inhalte können auch unabhängig von der Webseite weiter verwendet werden.

- ◆ Verschiedenen Nutzern werden unterschiedliche Rollen und damit unterschiedliche Rechte in einem WCMS zugeteilt.
- ◆ Häufige Unterteilung: „Autor“, „Editor“, „Publisher“, „Administrator“, ...
- ◆ Für verschiedene Inhalte (News, Downloads, Termine usw.) gibt es oft eigene Module, mit denen auch zeitgesteuerte Publikation möglich ist

- ◆ Web-basierte Online-WCMS werden auf einem Webserver installiert, mit einem Browser bedient und haben alle Funktionalitäten „an Bord“.
- ◆ Offline-WCMS werden auf einem oder mehreren PC installiert. Auf diesen PC werden die Inhalte erstellt und nach Fertigstellung durch einen Upload online gestellt.
  
- ◆ Beispiele von WCMS
  - Joomla (Mambo), TYPO3

- ◆ Zweck und Inhalt der Homepage definieren
- ◆ Domain-Namen überlegen
  - Es muss geprüft werden, ob der Name schon vergeben ist
  - **DE**utsches **N**etwork **I**nformation **C**enter (<http://www.denic.de>)
- ◆ Passenden Provider wählen
  - Kosten der Einrichtung der Webseite
  - Regelmäßig anfallende Kosten
  - Zur Verfügung stehende Dienste (PHP, Datenbanken, usw.)
- ◆ Design und einzusetzende Software wählen