

# Urbaner Metabolismus

Die städtische Infrastruktur von Berlin

## Kommunikation

Ulrike Engel  
Jonas Kettelhack

### **Impressum**

Seminarkonzeption und Durchführung:  
Michael Prytula

Gestaltung und Bearbeitung der Dokumentation:  
Michael Prytula, Anna-Katharina Rost

© bei den Autoren, TU Berlin / GtE 2005

### **Zitierhinweis**

Das vorliegende Dokument ist die pdf-Version eines Seminarbeitrags der jeweils genannten Autoren. Aus dem Dokument sollte in folgender Weise zitiert werden:

Engel, U. / Kettelhack, J.: Kommunikation.  
In: Prytula, Michael (Hg.): Urbaner Metabolismus.  
Die städtische Infrastruktur von Berlin.  
Technische Universität Berlin, 2005  
URL: <http://www.urbaner-metabolismus.de>

Titelbild: Computerchip  
Quelle: Michael Prytula (2005)



Mit der Romantrilogie schuf William Gibson einen modernen Mythos: den „Cyberspace“. Eine rasante Welt hinter dem Bildschirm, eine künstlich erzeugte Realität, in der alles möglich scheint und mit der die Computerhacker über Gehirnimplantate verbunden sind. Der Autor inspirierte damit Wissenschaftler und Philosophen, Computerhersteller und Künstler gleichermaßen und begründete zugleich eine neue literarische Bewegung, den „Cyberpunk“, der weit über die Science Fiction hinaus die Literatur der achtziger und neunziger Jahre des 20. Jahrhunderts maßgeblich beeinflusste.  
 (Quelle: <http://www.literaturchock.de/buecher/3453164105.htm>)

**2. Entwicklungsgeschichte der Kommunikation**

Innerhalb der Menschheitsgeschichte gab es immer wieder Austausch zwischen Menschengruppen, die sich an unterschiedlichen Orten angesiedelt hatten. Über weite geographische Distanzen gab es lange Zeit keinen Austausch, das heißt, die Menschen wussten nicht um die Existenz der „Anderen“.

Im 15. Jahrhundert, im Zeitalter der Entdeckungen der Kontinente, wurden unbekannte Gebiete - weiße Flecken auf den Landkarten - nach und nach gefüllt. Voraussetzung dafür waren zum einen die technischen Möglichkeiten, das heißt die Tauglichkeit der Schiffe, die Entwicklung der Navigationskunst und das Wissen um Breiten- und Längengrade.

Kam es zur Annäherung so wurden Waren und Güter gehandelt, Wissen konnte ausgetauscht werden. Kommunikation war oft an große Distanzen gekoppelt und die Übertragung der Nachrichten war somit zeitaufwendig. Mit der Kommunikation und der Überwindung von Distanzen konnten sich regionale und überregionale Wirtschaftsmärkte bilden. Neben dem wirtschaftlichen Agieren, kam es auch zu politischen Interaktionen in Form von Bündnissen und Kriegen.

Heutzutage werden größte Distanzen in kürzester Zeit überwunden. Wir befinden uns im Globalisierungsprozess. Wissen, Nachrichten und Dateien werden ausgetauscht, globale Wirtschaftsmärkte sind Realität. Politisches und wirtschaftliches Agieren sind heutzutage sehr viel stärker verquickelt als früher.

Betrachtet man noch einmal das System der Kommunikation, so gibt es einen Sender, die Codierung, das eigentliche Übersenden der Information und das Decodieren, sodass die Information schliesslich beim Empfänger ankommt. Das Problem der Codierung zeigt sich bei unterschiedlichen Sprachen, die man nicht verstehen und nicht sprechen kann. Um diese Barriere zu überwinden hat man sich in der Welt auf Englisch als Welt-sprache geeinigt.

Innerhalb der Zeit haben die Menschen diverse Systeme entwickelt, um Informationen unterschiedlicher Art und zu sehr unterschiedlichen Zwecken, zu übertragen, sei es über geographische Distanzen oder durch die Zeit. Information ist also an zwei Dinge gekoppelt - an ihren Transport und, je nach Wertgehalt, auch an eine Archivierung. Die Sinnesorgane spielen in der Kommunikation eine entscheidende Rolle. Vornehmlich dabei die visuelle und die akustische Erfassung. Informationen werden ebenso über die Nase aufgenommen und bei Blindheit ersetzt der Tastsinn die Augen, um beispielsweise lesen zu können.

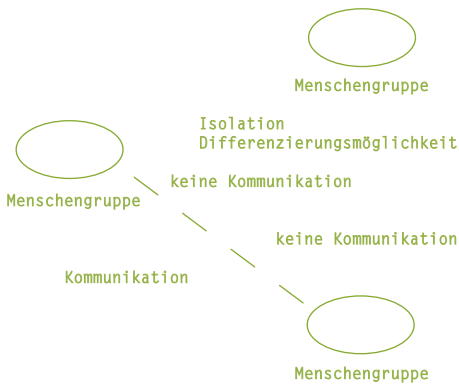


Abb. 4  
 Kommunikation zwischen Menschengruppen  
 Quelle: Eigene Darstellung

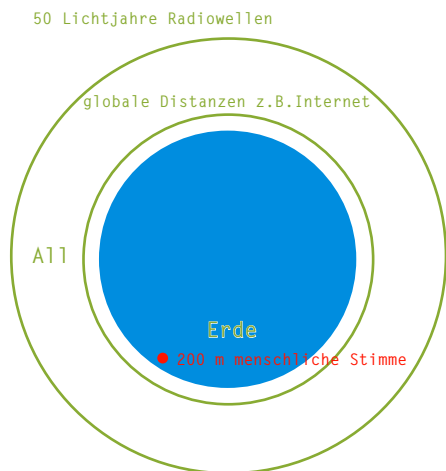


Abb. 5  
 Kommunikationsradius des Menschen  
 Quelle: Eigene Darstellung

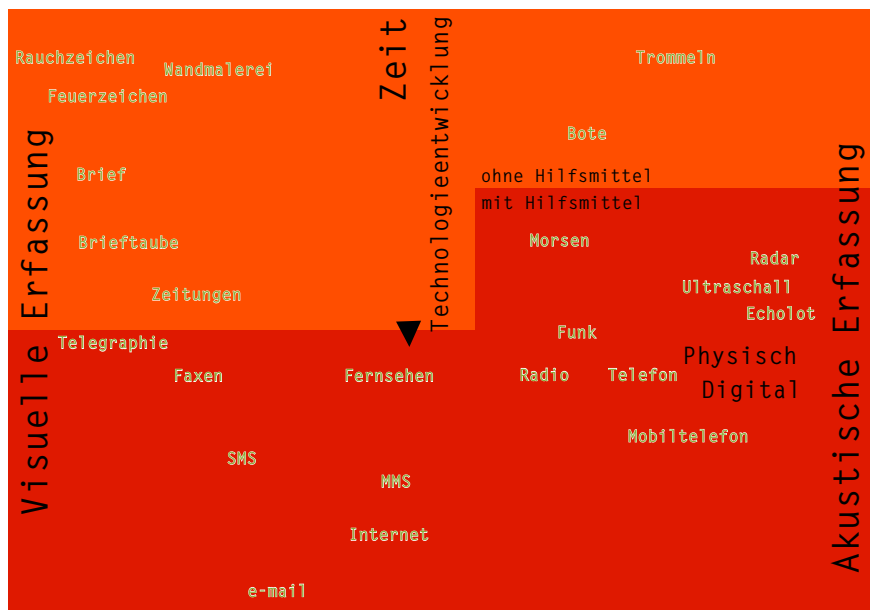


Abb. 6  
Wandmalerei in Ägypten  
Quelle: Gombrich, Kunst

Abb. 7  
Entwicklung der Kommunikations - Schemata  
Quelle: Eigene Darstellung

Die Grafik (Abb. 7) versucht die verschiedenen Medien zeitlich und nach Sinneseingebung zu ordnen. Auffällig ist dabei auch, dass Informationen an physische Datenträger gebunden sind, später an digitale. Informationen sind früher weitgehend ohne weitere Hilfsmittel zu entschlüsseln gewesen, um heute ein Schriftstück, das auf einer CD gespeichert ist, zu lesen, bedarf es eines Computers und eines Laufwerkes, dazu auch noch der entsprechenden Software.

Angekommen im Zeitalter der digitalen Medien, kann man erkennen, dass das Internet mehrere Medien in sich vereint. Um dies zu ermöglichen, müssen diese „analoge“ Medien auf „digital“ umgestellt werden, um so die Kompatibilität zu gewährleisten. In der weiteren Betrachtung wird vornehmlich das Internet untersucht, als ein relativ junges Medium in der Kommunikationgeschichte der Menschheit. In der Entwicklung der Dienstleistungen spielt das Internet mittlerweile eine entscheidende Rolle, wenn nicht sogar die entscheidende. Ebenso wichtig war die Entwicklung der Funktelefone, die eine ortsungebundene Kommunikation ermöglichen. Abläufe können schneller und besser koordiniert, Prozessabläufe wesentlich optimiert werden. Betrachtet man Statistiken so wird ersichtlich, dass der IuK Sektor gewachsen ist - Tendenz steigend.

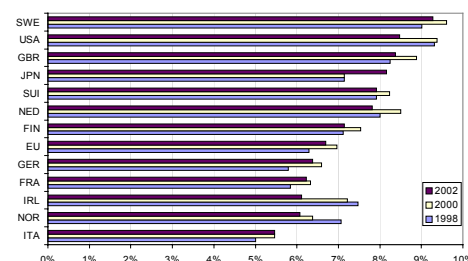


Abb. 8  
Anteil IuK Markt am Bruttoinlandsprodukt  
Quelle: ZEW Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, 2002

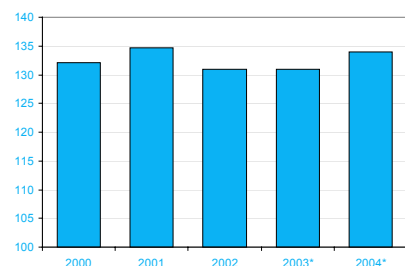


Abb. 9  
Ausgaben für IuK Güter und Dienstleistungen in Deutschland in Mrd. Euro  
Quelle: ZEW Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, 2002

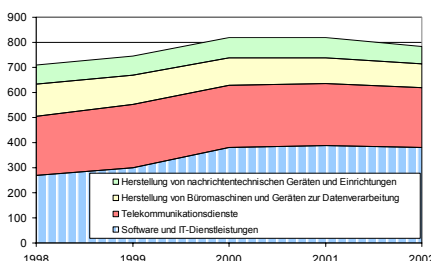


Abb. 10  
Erwerbstätige in Tausend IuK Markt  
Quelle: ZEW Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, 2002

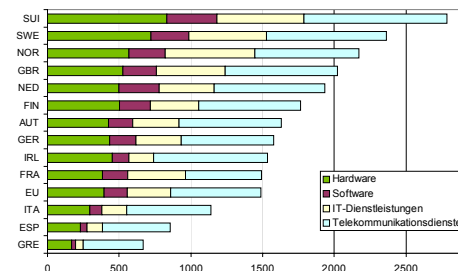


Abb. 11  
IuK Ausgabe pro Einwohner (Euro)  
Quelle: ZEW Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, 2002

### 3. Entwicklungsgeschichte des Internets

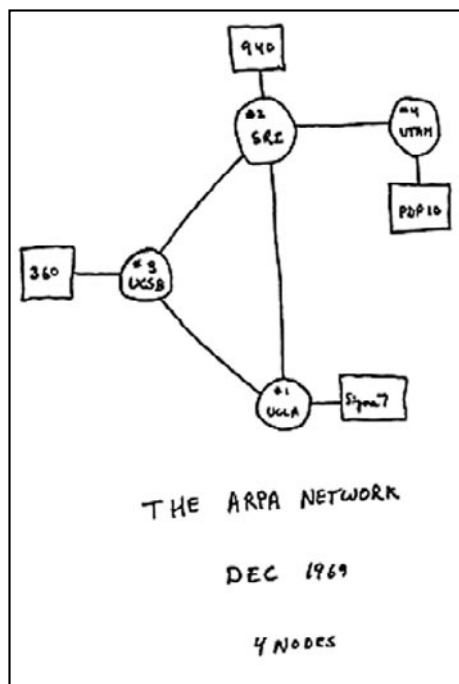


Abb. 12  
ARPA Netzwerk  
Quelle: [www.cybergeography.org](http://www.cybergeography.org)

ARPA bedeutet Advanced Research Projects Agency, ein erster Versuch 1969 inkompatible Computersysteme zu verbinden. Finanziert und entwickelt wurde dieses Projekt von und für das US - Militär.

Ziel war es ein dezentrales System mit Netzwerkknoten gleicher Wichtigkeit zu schaffen, sodass wenn ein Knoten ausfällt, die Information einen anderen Weg nehmen kann. Standorte der Knoten waren UCLA (University of California/Los Angeles), SRI (Stanford Research Institut), UCSB (University of California/Santa Barbara, UTAH (University of Utah). Die Verbindungen waren spezielle Telefonleitungen.

Acht Jahre nach dem ersten Versuch, 1977, war das ARPA Net ein funktionierendes Netz aus ca. 60 Knoten. Die Defense Communication Agency war damals Betreiber des Netzes. An dieses militärische Netz waren neben Forschungseinrichtungen Universitäten und Radareinrichtungen der NATO in Norwegen und London (Satellitenverbindungen) angeschlossen. 1989 wurde das ARPANET vom Netz genommen und durch das sich entwickelnde Internet ersetzt.

Von 1990 an entwickelte sich das Netz über die Welt und 1997 waren fast alle Staaten an das Netz angeschlossen. Die Grafiken rechts zeigen die Verteiler der Server, die für das Netz wichtig sind, dementsprechend kann das Netz an solchen Stellen genutzt werden.

Bevölkerungsdichte und Routerdichte sind nicht unbedingt in einem Zusammenhang zu sehen. Die Karte zeigt lediglich, dass sich Industrieländer die Internettechnologien leisten können. Dementsprechend verlaufen die wichtigsten Datenautobahnen zwischen USA - Europa - Japan und Australien. Das bedeutet natürlich auch, dass die wirtschaftlichen Vorteile von den Industriestaaten abgeschöpft werden. Falls man also denken sollte, dass das Netz Chancengleichheit in sich birgt, so ist dies nicht ganz korrekt. Es kann aber in jedem Fall in Zukunft bei gesättigtem Markt regulierend wirken.

Die Grafik unten zeigt die wichtigsten Datenautobahnen. Die roten Bögen zeigen dabei den stärksten Verkehr, grün bedeutet mittlerer Verkehr. Die Sprachausrichtung des Internets ist überwiegend Englisch.

Statistische Erhebungen zeigen, dass sowohl die Nutzung des Netzes als auch die Anzahl der PCs extrem angestiegen ist. Diese Entwicklung steht in einem engen Verhältnis zur Entwicklung der IT - Produkte. Sehr viel schnellere Geräte mit optimierten Prozessoren und Festplatten, verbessern das Arbeiten mit dem Computer und beschleunigen Prozesse. Für die Architektur bedeutete die Entwicklung des Computers die Verdrängung des Zeichenbrettes. CAD Programme wurden entwickelt, Datenbanken sollen die Planungsprozesse unterstützen.

Ulrike Engel, Jonas Kettelhack

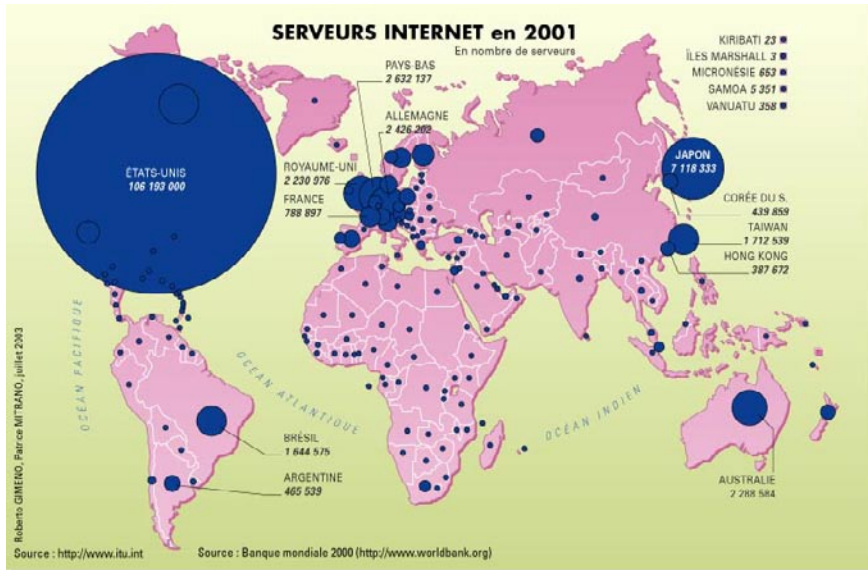


Abb. 13  
Serverkapazitäten 2001  
Quelle: [www.cybergeography.org](http://www.cybergeography.org)

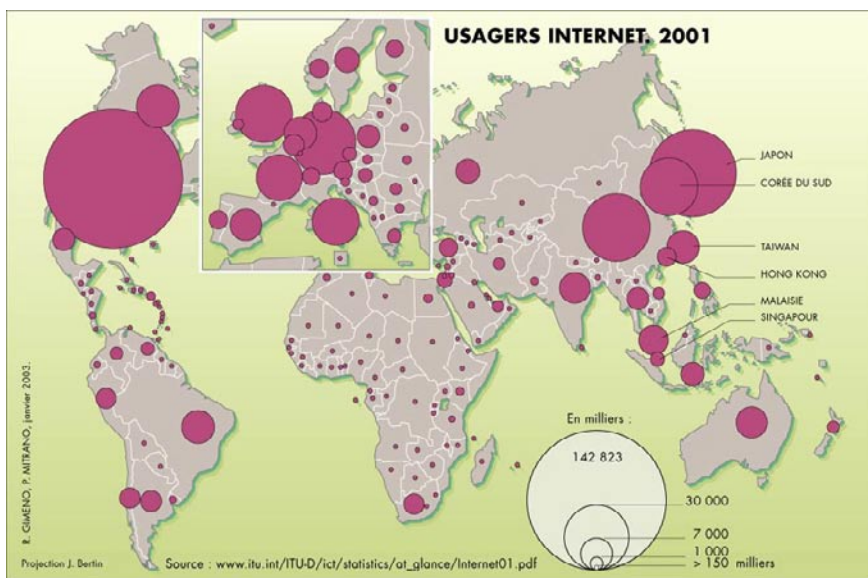


Abb. 14  
Internetnutzer 2001  
Quelle: [www.cybergeography.org](http://www.cybergeography.org)

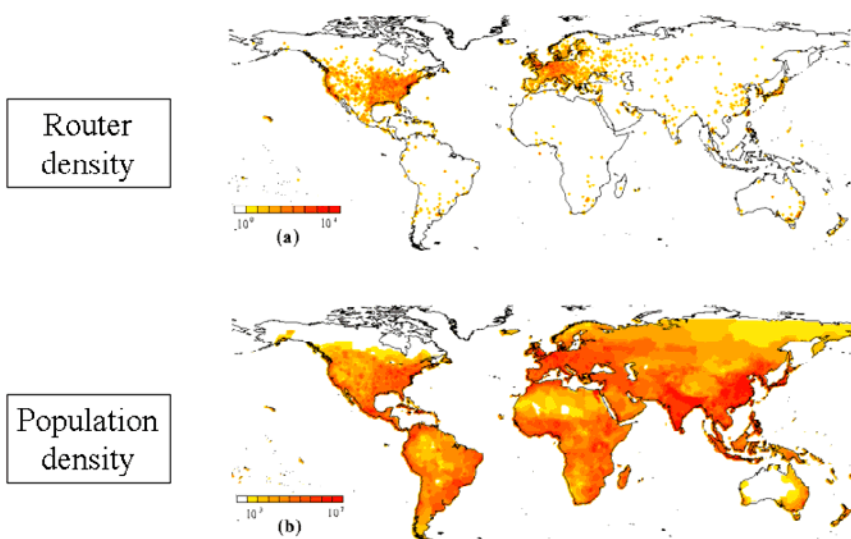


Abb. 15  
Vergleich Routerdichte / Bevölkerungsdichte  
Quelle: [www.cybergeography.org](http://www.cybergeography.org)

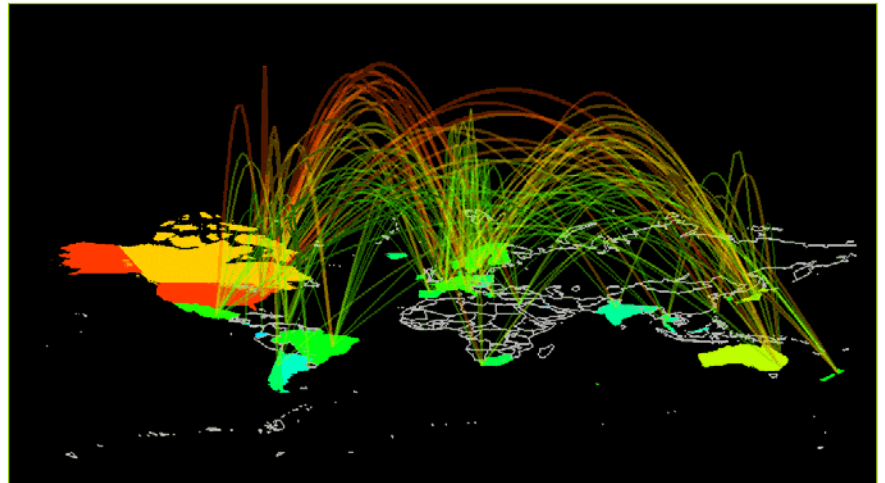
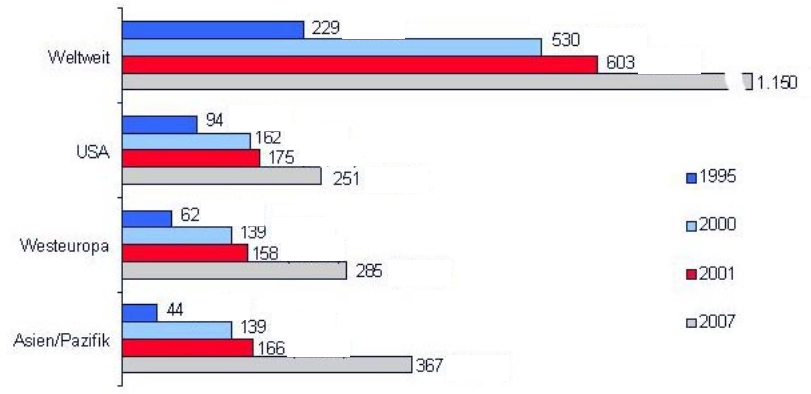
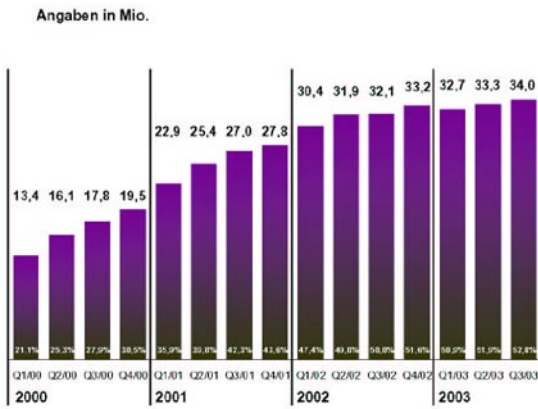


Abb. 16  
 Internet-Verkehr  
 Quelle: www.cybergeography.org



Computer Industry Almanach (CIA), 2002

Basis:  
 Personen in privaten Haushalten innerhalb der Bundesrepublik Deutschland,  
 64,43 Mio. Personen, Alter 14+, > 33.000 Interviews, Q3 2003

Abb. 17 (links)  
 Internetnutzung in Deutschland  
 Quelle: ZEW Zentrum für Europäische  
 Wirtschaftsforschung, 2002

Abb. 18 (rechts)  
 PC - Dichte in Mio.  
 Quelle: ZEW Zentrum für Europäische  
 Wirtschaftsforschung, 2002

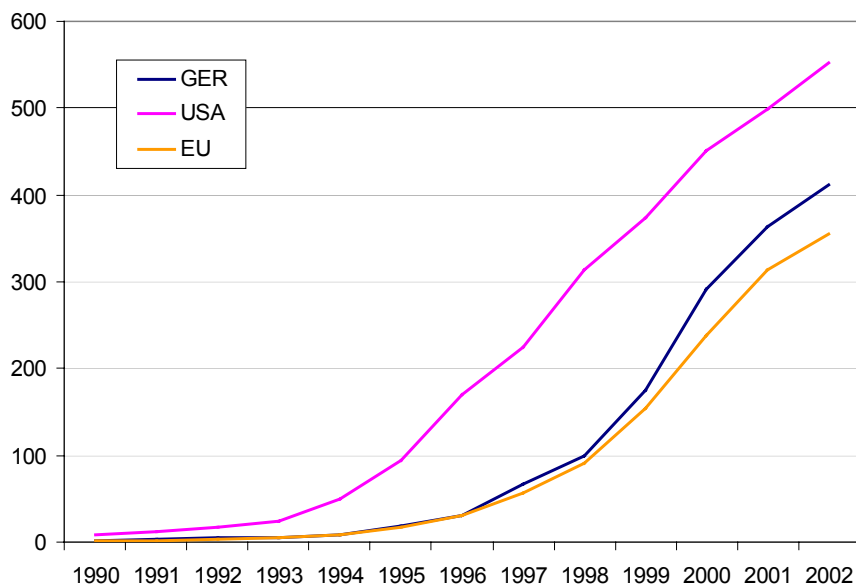
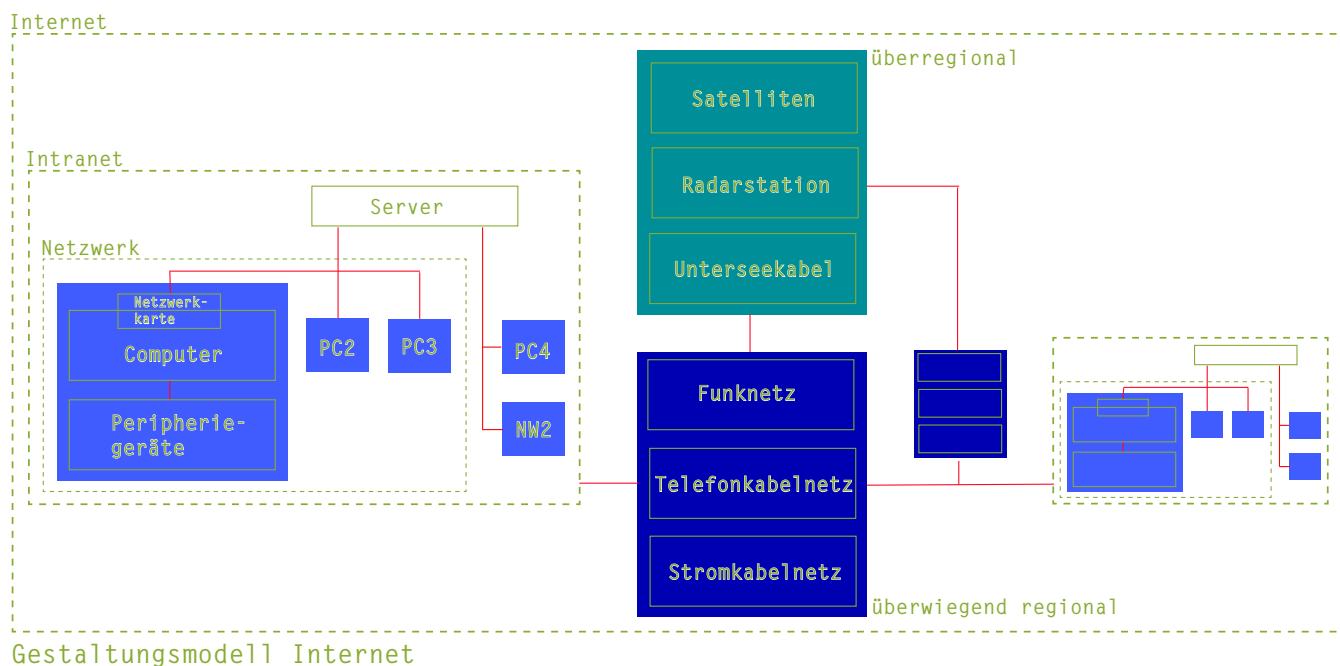


Abb. 19  
 Entwicklung der Internetnutzung / 1000 Einwohner  
 Quelle: ZEW Zentrum für Europäische  
 Wirtschaftsforschung, 2002



### 4. Infrastruktur des Internets

Das Internet ist an eine konkrete „Hardware“ gekoppelt, die aus PCs besteht, die zusammengefasst Intranets und kleinere interne Netzwerke bilden können. Ab einer bestimmten Netzwerkgröße ist ein Server notwendig. Die Informationen verlassen ein „Gebäude“ über ein Telefonkabel, ein Stromkabel oder aber durch eine Funkverbindung. Sind die Empfänger der Informationen sehr weit vom Sender entfernt, werden Unterwasserkabel, Radarstationen und Satelliten in Anspruch genommen.



1860 wurden die ersten Unterwasserkabel verlegt. 1990 konnte die Kapazität durch den Einsatz von Glasfaserkabeln gesteigert werden, das jüngste Nord-Atlantik Kabel TAT - 14 wurde 2000 verlegt, es unterstützt 9,7 Mio. Telefonverbindungen gleichzeitig.

Abb. 20  
Aufbau Internet-Schema  
Quelle: Eigene Darstellung

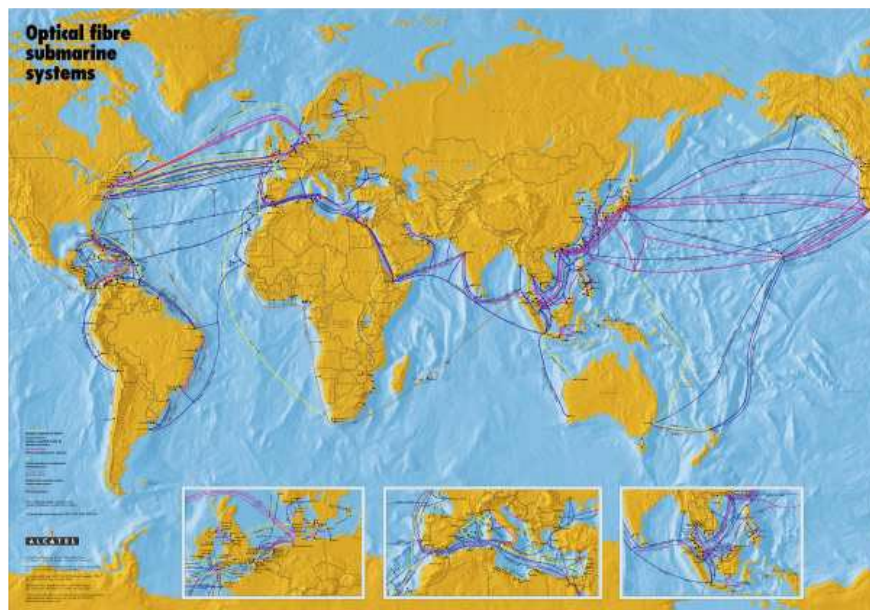


Abb. 21 / 22  
Kartierung der Unterwasserkabel  
Quelle: www.cybergeography.org

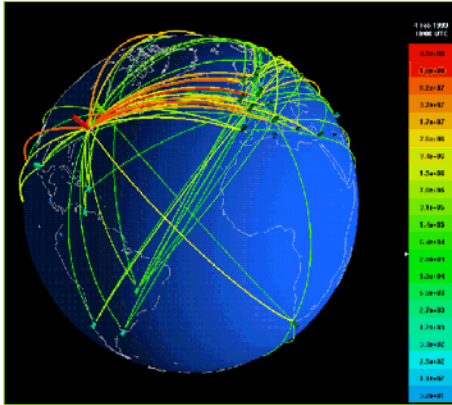


Abb. 23  
Kartierung der Datenautobahnen  
Quelle: [www.cybergeography.org](http://www.cybergeography.org)

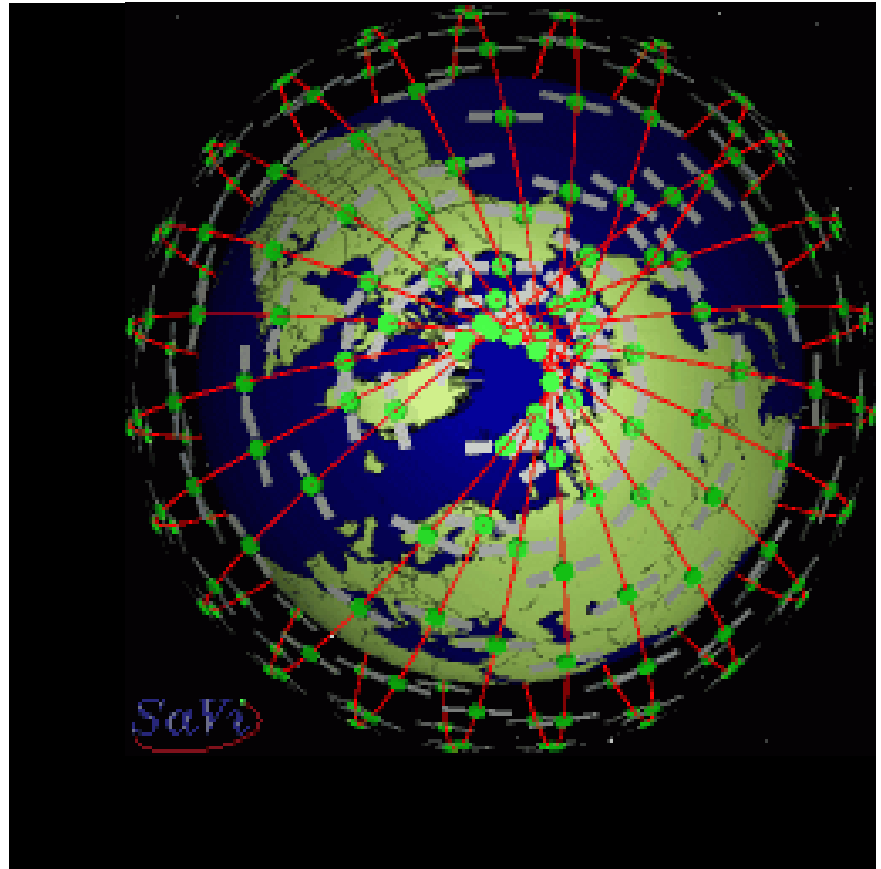


Abb. 24  
Kartierung der Satelliten  
Quelle: [www.cybergeography.org](http://www.cybergeography.org)

Satelliten sind ein wichtiger Teil in der Infrastruktur des Cyberspace, einige Hundert erdnahe Satelliten ( in 700 km Höhe), übermitteln Breitband Transmissionen für Netzwerke. Das Global Positioning System (GPS) ist ein satellitengestütztes Navigationssystem zur weltweiten Positionsbestimmung, das vom Verteidigungsministerium der USA betrieben wird. GPS löste das ältere Satellitennavigationssystem Transit der United States Navy ab.

Die offizielle Bezeichnung war zu Beginn NAVSTAR - GPS (Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System). Seit einigen Jahren wird das System nur noch als GPS (Global Positioning System) bezeichnet. GPS wurde am 17. Juli 1995 offiziell in Betrieb genommen. GPS basiert auf mindestens 24 Satelliten, welche die Erde alle zwölf Stunden auf sechs unterschiedlichen orbitalen Ebenen um die Erde kreisen und dabei Signale ausstrahlen, die von speziellen Empfangsgeräten ausgewertet werden können. Aus den Laufzeiten, die diese Signale benötigen, um von den einzelnen Satelliten zum Empfänger zu gelangen, kann das Gerät seine Entfernung von diesen Satelliten errechnen. Aus diesen Entfernungsmessungen kann dann die Position des Empfängers relativ zu den Satelliten bestimmt werden. Für eine solche räumliche Positionsbestimmung sind die Signale von mindestens vier Satelliten notwendig. Da die Uhren in den Satellitenempfängern schon nach kurzer Zeit nicht mehr genügend genau mit der Systemzeit synchronisiert sind, muss für jede Positionsbestimmung auch die Abweichung der Empfängeruhrzeit von der Systemuhrzeit bestimmt werden. Daher benötigt man einen vierten Satelliten – und damit eine vierte Messgröße, um neben den drei Messgrößen geographische Länge, geographische Breite und Höhe auch noch den jeweiligen Uhrenfehler des Satellitenempfängers mit zu bestimmen. Die Satelliten bewegen sich auf den hier rot dargestellten Pfaden, den orbitalen Wegen um die Erde.

## 5. Grundlagen Computer

### 5.1 Erste Computer

Es gibt unter Computer-Historikern keine einheitliche Meinung, welcher Computer „der erste“ gewesen sei. Der Hauptgrund liegt darin, dass der Begriff Computer für diese Gattung von Rechenmaschinen noch gar nicht verwendet wurde, und dass aus heutiger Sicht diese Maschinen noch wenig mit den modernen Computern ab den 50er Jahren zu tun hatten. Erstmals wurde auf der „1st International Conference on the History of Computing“ in Paderborn gemeinsam von etwa 70 Historikern aus allen Nationen, die an der Entwicklung der ersten Computern beteiligt waren, der Versuch unternommen, sich darauf zu verständigen, welche Merkmale eine Rechenmaschine haben musste, um „Computer“ genannt zu werden. Es gab abschließend eine Abstimmung, bei der allerdings einige internationale Gäste bereits abgereist waren und die deutschen Teilnehmer überwogen. Als erster Computer wurde die Zuse Z3 gewählt. Unabhängig von dieser Abstimmung wird die Z3 seit Ende der 90er Jahre tatsächlich immer öfter als der erste Computer genannt, weil sie einige herausragende Merkmale eines modernen Computers hatte, die andere Maschinen dieser Zeit nicht hatten. Die Z3 war „nur“ der auf Relais basierende Nachbau der voll-mechanischen Z1. Die Z1 war aber nicht praxistauglich, zeigt aber bereits die geniale Konzeption, die Konrad Zuse für seine Maschine entwickelte. (Quelle: <http://www.weller.to>)

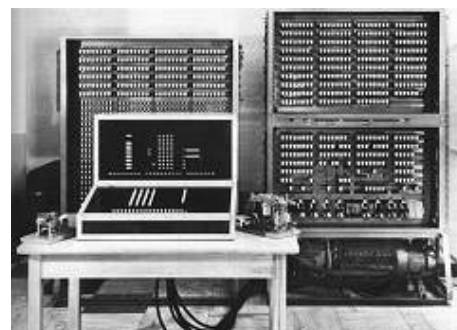


Abb. 25  
Z3 Relaisrechner von Konrad Zuse, 1936  
Quelle: [www.weller.to](http://www.weller.to)

### 5.2 Bestandteile eines Computers

Um die Bestandteile eines Computers besser zu erfassen, wurden Ein- und Ausgabegeräte unterschieden. Die verarbeitenden Teile sind Arbeitsspeicher und Prozessor. Das Zusammenwirken wird an der unterem Grafik sichtbar. Entwickelt werden derzeit besonders die verarbeitenden Teile, um den Computer und die internen Arbeitsabläufe leistungsfähiger zu machen.

In Grossrechnern befinden sich sehr viele Computer „ohne Kopf“, sie sind headless. Das heißt, sie besitzen keine Peripheriegeräte. Mehrere Computer sind miteinander vernetzt und durch eine zentrale Eingabe, der Kopf für viele, wird eine Software benutzt, um die Verteilung von Rechenleistungen auf die einzelnen Rechner zu verteilen. Aber auch an Peripheriegeräten wird gearbeitet - zum Beispiel werden Bildschirme optimiert in Richtung Strahlungsintensität. Ein entscheidender Entwicklungsschritt war die Entwicklung von Flachbildschirmen. Eingabeschnittstellen der parallelen und seriellen Art wurden von USB Schnittstellen abgelöst.

Eingabe	Verarbeitung	Ausgabe
Diskette Festplatte Tastatur Scanner Maus Joystick Modem Mikrophon Digitalkamera Videokamera CD- RROM DVD	Arbeitsspeicher Prozessor	Diskette Festplatte Bildschirm Drucker Modem Lautsprecher Kopfhörer CD - R/RW DVD - RAM/RW

Abb. 26  
EVA - Prinzip des Computers  
Quelle: Eigene Darstellung

### 5.3 Computer Gattungen

Computer finden in fast allen Arbeitsbereichen Anwendung, das bedeutet für viele Bereiche eine Erleichterung, ist aber auch an ein Umdenken gekoppelt. So erscheint es erst einmal unwirklich, wenn eine roboterassistierte Operation durchgeführt wird - es ermöglicht in vielen Fällen eine größere Präzision.

- 1. Supercomputer    Computersimulationen, Raumfahrt, Militär
- 2. Großrechner     Rechenzentren, Großbetriebe
- 3. Workstations    Spezialisierte Rechner, Bildbearbeitung
- 4. PC                siehe Grafik

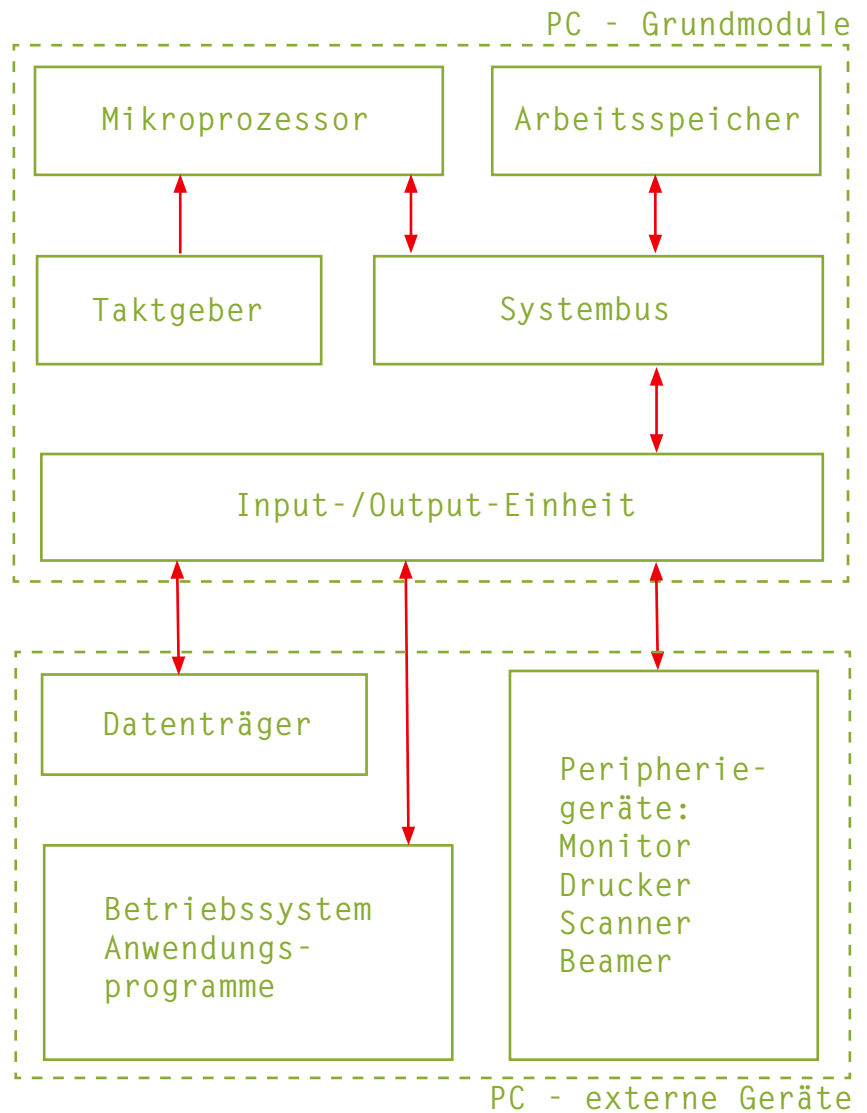


Abb. 27  
Bestandteile eines Computers  
Quelle: Eigene Darstellung

### 5.4 Speichermedien

Wie lange die heutigen Datenträger „leben“ werden, ist noch nicht klar, fest steht allerdings, dass die Entwicklung nicht nur darauf abzielen kann, größere Datenmengen zu speichern, sondern datenträger hinsichtlich ihrer Lebensdauer zu optimieren.

Medium	Erwartete Lebensdauer laut Hersteller	Speicherkapazität
Steintafeln und Steinmalereien	mehrere tausend Jahre	
Wandmalerei	mehrere tausend Jahre	
säurefreies Papier und Tinte	mehrere hundert Jahre	
Mikrofilm	500 Jahre	
Kerbolz	mehrere hundert Jahre	
Filme auf Zelluloid	mehrere hundert Jahre	
herkömmliche Bücher und Pergament	100 - 200 Jahre	
Schellack-Platte/Vinyl	25 - 100 Jahre	
Knotenschrift	10 - 50 Jahre	
Zeitungspapier	10 - 20 Jahre	
Magnetbänder	bis zu 30 Jahren	
Disketten	5 - 10 Jahre	0,16-1,44MB
CD-ROM/DVD	25 - 100 Jahre	700MB/4,7-8,5GB
Datensticks	?	bis 30GB
Festplatten	?	10GB-Terabytes

Speicherdimensionen:

- 1 Bit** (2 mögliche Zustände)  
z.B. Ja/Nein
- 5 Bit** (25 = 32 mögliche Zustände)  
z.B. ein Großbuchstabe des lateinischen Alphabetes
- 7 Bit** (27 = 128 mögliche Zustände)  
z.B. ein Zeichen im ASCII-Zeichensatz
- Kilobyte** (10<sup>3</sup> = 1.000 Bytes)  
z.B. 0,5 KB Eine Buchseite als Text  
z.B. 1440 KB - eine High Density 3,5 Zoll Diskette
- Megabyte** (10<sup>6</sup> = 1.000.000 Bytes)  
z.B. 5 MB Die Bibel als Text  
z.B. 650 bis 700 MB - eine CD-ROM
- Gigabyte** (10<sup>9</sup> = 1.000.000.000 Bytes)  
z.B. 5 GB - Ein komprimierter Spielfilm
- Terabyte** (10<sup>12</sup> = 1.000.000.000.000 Bytes)  
z.B. 20 TB Textumfang der Bestände der Library of Congress mit rund 20 Millionen Büchern
- Petabyte** (10<sup>15</sup> = 1.000.000.000.000.000 Bytes) Die Speicherkapazitäten der weltweit größten Rechenzentren lagen Ende 2002 bei 1 bis 10 PB
- Exabyte** (10<sup>18</sup> = 1.000.000.000.000.000.000 Bytes)  
Die Gesamtheit aller gedruckten Werke wird auf 0,2 EB geschätzt
- Zettabyte** (10<sup>21</sup> Bytes)
- Yottabyte** (10<sup>24</sup> Bytes)

Abb. 28  
Lebensdauer einiger Datenträger  
Quelle: Eigene Darstellung

### 5.5 Der Barbarastollen

Im 1.284 m hohen Schauinsland im Schwarzwald gibt es eine geheime Bunkeranlage, atombombensicher und unter besonderem Schutz der Hager Konvention. Dieser spezielle Status dient dem Schutz von Kulturgut bei bewaffneten Konflikten und wurde in Europa nur zwei Objekten zuerkannt: der Zentralbibliothek in Sarajevo und dem Zentralen Bergungsort im Schwarzwald. 1954 wurde das Vertragswerk der Hager Konvention von 90 Staaten, darunter die Bundesrepublik, ratifiziert. Die Vertragsparteien verpflichten sich zur „Sicherung und Respektierung“ von „beweglichem oder unbeweglichem Gut, das für das kulturelle Erbe aller Völker von großer Bedeutung ist“. Dieser Bunker erfüllt eine andere Verpflichtung aus diesem Vertragswerk, das vorschreibt schon in Friedenszeiten die Sicherung des Kulturguts gegen die Folgen eines bewaffneten Konflikts zu betreiben.

Als Lagerort dient ein ehemaliges Silberbergwerk, das tief in den Granit des Zentralschwarzwalds getrieben wurde. Der Lagerort befindet sich in zwei Seitenstollen, 340 m bzw. 440 m tief im Berg, bedeckt von mehreren hundert Metern Granit und Gneiss.

Die historischen Dokumente werden allerdings nicht im Original eingelagert, sondern in Form von Mikrofiches, die sich wiederum in Edelstahlbehältern mit einer speziellen Gasmischung befinden. Dort sind sie vor Licht, oxidierendem Sauerstoff und Feuchtigkeit geschützt und haben dadurch eine Haltbarkeit von mehr als 500 Jahren. In zwei 50 m langen, 3 m hohen und 3,40 m breiten Lagerstollen werden derzeit bereits über 1.300 Behälter in doppelstöckigen Regalen gelagert.

(Quelle: [www.bva.bund.de/zivilschutz/kulturgutschutz/oberried/index.html](http://www.bva.bund.de/zivilschutz/kulturgutschutz/oberried/index.html))

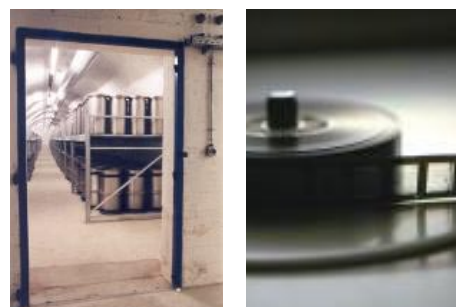


Abb. 29 / 30 / 31  
Der Barbarastollen  
Quelle: [www.bva.bund.de/zivilschutz/kulturgutschutz/oberried/index.html](http://www.bva.bund.de/zivilschutz/kulturgutschutz/oberried/index.html)



Abb. 32  
 Bestandteile eines Computers  
 Quelle: Eigene Darstellung

5.6 Basisformate

Text:

1. ASCII 7bit: Das Universalformat, 128 Zeichen, keine Umlaute, eignet sich nur für englischsprachige Texte
2. ASCII 8bit: wie 7-bit, 256 Zeichen, INKL. Umlaute
3. ANSI: Text-Standardformat, Umlaute und Steuerzeichen
4. RTF: RichTextFormat, Format für den Datenaustausch, von vielen Programmen lesbar, vielfältige Formatierungen möglich
5. DOC (MS-Word 6.0/7.0) Quasistandard

Bild:

1. TIFF beste Qualität, kaum Verluste, für Grafiken, Fotos u.ä. geeignet
2. JPEG: hohe Kompressionsrate, Verluste, für Internetgrafiken
3. GIF: maximal 256 Farben, komprimiert verlustlos, für Businessgraf.
4. EPS, PS, PDF: Textdarstellung variiert mit vorhandenen Schriften
5. Photoshop-Layer-Format: nur von Photoshop zu lesen
6. GIMP-Layer-Format (XCF): nur von GIMP zu lesen

Abb. 33  
 Bestandteile eines Computers  
 Quelle: <http://www.apple.com>



Computer sind technisch fast das Doppelte länger nutzbar- praktisch ist dies aber kaum möglich, da auf den „alten“ Computern, falls nicht nachgerüstet, die Software nicht mehr läuft und ohne entsprechende Software, können Dateien nicht gelesen oder bearbeitet werden. Für das einfache Kommunikationsprinzip heißt das, dass die Decodierung nicht mehr einwandfrei laufen kann. In der IT-Welt spricht man von Kompatibilitätschwierigkeiten.

Auf einer sehr einfachen Ebene kann dies mit Softwareversionen verdeutlicht werden. Eine ältere Version eines Programmes kann die erstellten Daten einer neueren Version nicht oder nur insofern lesen, als das die Datei Tools des alten Programmes anspricht.

Auf der Computerebene besteht das Problem zwischen MAC- und PC-Usern. Für beide Betriebssysteme gibt es Software und der Datenaustausch kann relativ problemlos, wenn man die Tücken der Systeme kennt, von statten gehen. Kompatibilitätsprobleme zwingen die User sich die neuen Technologien zu besorgen, da sie sonst nicht mehr reibungslos arbeiten können. Insofern ist dieses technische Problem mit einem ökologischen Problem gekoppelt.

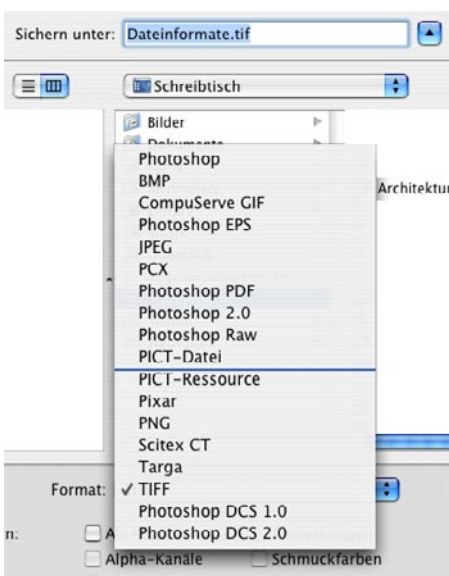


Abb. 34  
 Bestandteile eines Computers  
 Quelle: Eigene Darstellung

### 6. Ökologisch-ökonomische Bilanzierung

Wertvolle Rohstoffe und gefährliche Umweltgifte, z.B. Blei- und Cadmiumhaltige Bildröhren, bromierte Leiterplatten, schwermetall stabilisierte Kunststoffe und Flammschutzmittel in Gehäusen und Platinen landen zu großen Teilen auf der Deponie oder in der Verbrennung.

Die technische Nutzungsdauer eines PCs liegt bei ungefähr 10 Jahren, die tatsächliche Nutzungsdauer beträgt aber nur 3 - 4 Jahre.

(Quelle: MIPS Wuppertal-Institut)

#### Lebenszyklus eines PCs

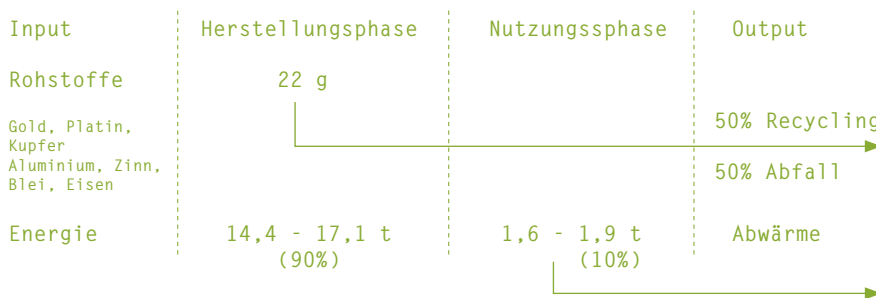


Abb. 35  
Lebenszyklus eines Personal Computers  
Quelle: Eigene Darstellung

30 Mio Computer in Deutschland derzeit in Betrieb  
6 - 7 Mio Neuanschaffungen / Jahr  
2,2 Mio Altgeräte (derzeit),  
6-7 Mio Altgeräte (mittelfristig)

DVD's lösen die „normale“ CD ab. Wiederbeschreibbar, können noch größere Datenmengen transportiert und gespeichert werden. 99% eines Rohlings können wiederverwandt werden - ein wichtiger ökologischer Aspekt. Für den normalen Endverbraucher sind die derzeit erreichten Speichermöglichkeiten der Festplatte und der CD's im Prinzip völlig ausreichend. Die Leistung des Rechners wird ab einem bestimmten Maß, was noch genau zu ermitteln wäre, nicht mehr ausgeschöpft.

#### Lebenszyklus einer DVD



Produktion ca. 20 Milliarden CDs pro Jahr

ca. 5 Milliarden Alt-CDs pro Jahr

Abb. 36  
Lebenszyklus einer DVD  
Quelle: Eigene Darstellung

Abb. 37  
DVD Umsatz in Deutschland 2001  
Quelle: GfU, Understanding & Solutions, Media-Tech Magazine

#### Hier zu Lande gibt es viermal mehr VHS-Recorder als DVD-Player.

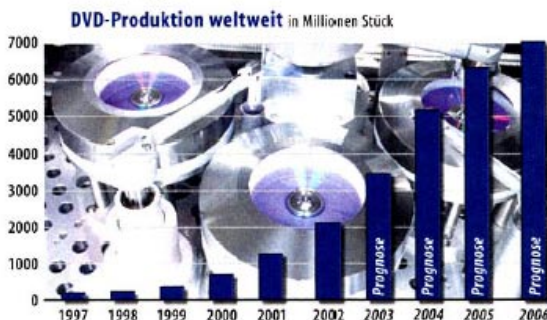
##### Elektronik in deutschen Haushalten

Anteil der Geräte in Prozent



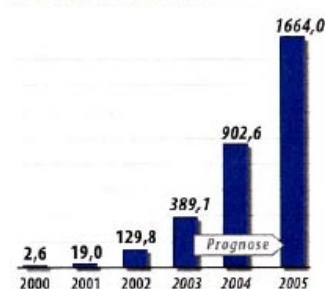
Stand 2001; \*2002

#### Die Produktion von DVD-Scheiben wird sich weltweit bis 2006 nochmal verdoppeln: über sieben Milliarden Stück.



#### Wiederbeschreibbare DVDs stehen vor dem großen Durchbruch.

##### DVD-R-Medien-Verkäufe in Millionen Stück



7. Strukturen im Internet

Ausserhalb des World Wide Web existierten Fidonet, UUCP und Bitnet, waren noch in sich geschlossen und gehörten nur zu einem kleinen Teil dem Internet an.

Informationsräume im Internet in den 90er Jahren waren neben dem Web, Gopher, e-mail, Finger, Telnet, ftp, Usenet und WAIS. Wichtigste Elemente im Web sind die Suchmaschinen. Früher waren es Yahoo und Lycos, heutzutage abgelöst durch Google. Der Unterschied der Informationsräume liegt in der Art des Informationsaustausches oder im Level der sozialen Interaktion.

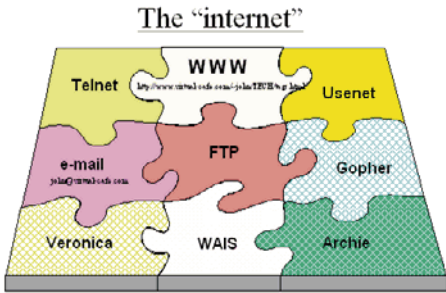


Abb. 38  
 Aufteilung des Netzes  
 Quelle: www.cybergeography.org

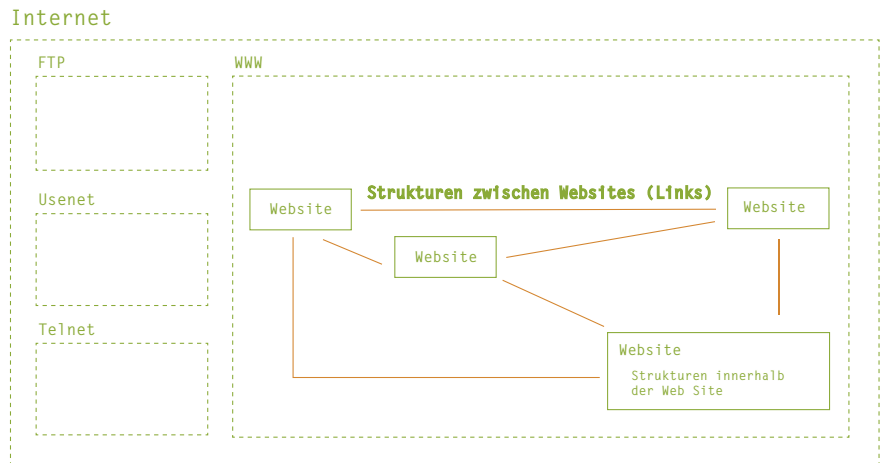


Abb. 39  
 Aufbau Internetstrukturen  
 Quelle: Eigene Darstellung

Seit 1994 gibt es starke Veränderung des Netzes - WAIS und Gopher sind nicht mehr im Netz. Es hat sich gezeigt, dass sich mehrere Netze parallel nicht lohnen, deshalb hat man sich dem WWW angeschlossen. So konnte sich das Web auf ca. 75% des gesamten Internets ausdehnen.

Die Struktur des Netzes setzt sich nicht nur aus den unterschiedlichen Netzwerken im Internet zusammen. Eine Ebene darunter, nur im WWW, befinden sich die unterschiedlichen Websites. Die Struktur der Webs untereinander, wie sind sie verlinkt etc., ergibt eine Struktur, die näher untersucht werden kann.

Wie muss man sich den „Raum“ des Netzes vorstellen? Gibt es da Datenautobahnen? Visualisierungsversuche zeigen, dass es sehr schwer ist, sich diese vielfältigen, komplexen Strukturen vorzustellen und sie wiederum in ein adäquates Darstellungsmodell zu übertragen. Das Modell Raum - Distanz - Zeit spielt in den Visualisierungsmodellen eine zentrale Rolle.

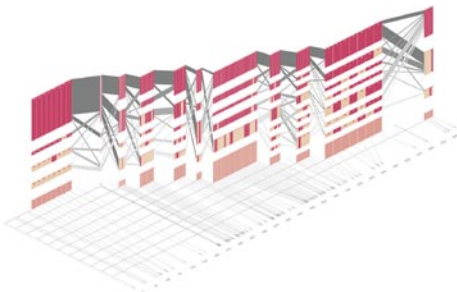


Abb. 40 / 41  
 VALENCE Visualisierungsmodell von Websites im Netz Ben Fry (MIT) (DNA)  
 Quelle: www.cybergeography.org

Abb. 42 / 43  
 VALENCE Visualisierungsmodell von Websites im Netz Ben Fry (MIT) (www)  
 Quelle: www.cybergeography.org



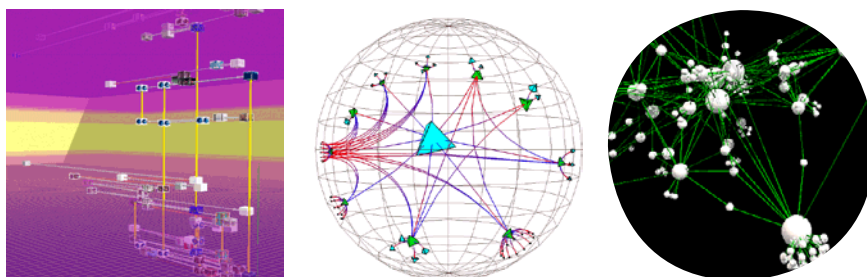


Andererseits ist das Netz auch ein sich ständig verändernder Raum. Websites kommen dazu, andere werden aus dem Netz genommen, oder aber Seiten werden einfach nur verändert oder aktualisiert. Die Daten, die man aus dem Netz „ziehen“ kann, sind möglicherweise zwei Stunden später unter der Adresse nicht mehr zu finden. Deshalb ist das Netz als ein sich veränderndes Medium als Quellenangabe für Informationen nicht zuverlässig. Andererseits gibt es unzählige Informationen im Netz- es stellt sich nur die Frage: Welche Qualität haben diese Informationen und kann ich mich auf sie verlassen?

Versuche Netzdynamik darzustellen sind ebenfalls gemacht worden. Das Ergebnis: eine „dreidimensionale Karte“.

Neben dem Modell VALENDCE (Abb. 40-43), bietet das ANEMONE - Modell eine andere Möglichkeit die Struktur einer Website zu visualisieren. Die Grösse und die Verzweigungen geben Auskunft über die Grösse und Komplexität der dargestellten Informationen. Die Enden der Anemone (Abb. 44) können sich verdicken, dieser dynamische Prozess verdeutlicht das Zugriffsverhalten der User auf die Website, und an welcher Stelle der Zugriff erfolgt.

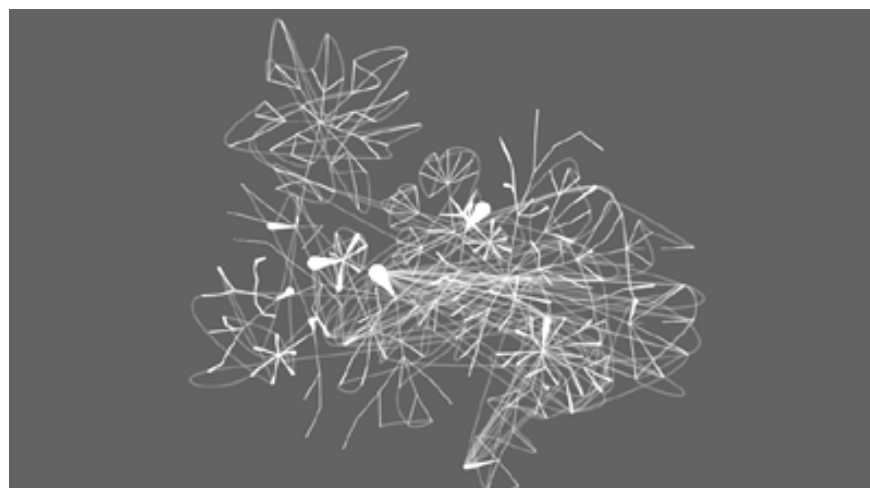
Anderer Möglichkeiten die Strukturen im Netz darzustellen (Abb. 45):



Sie reichen von einem Kugelmodell bis hin zu einer Insellandschaft. Verschiedene Parameter bezeichnen Eigenschaften, so können diese Strukturen auch mit architektonischen Parametern belegt und übersetzt werden - eine riesige neue Netzstadt würde entstehen...

Abb. 44 (unten und rechte Seite)  
ANEMONE - Modell  
Quelle: www.cybergeography.org

Abb. 45 (oben)  
Visualisierungsmodelle des Netzes  
Quelle: www.cybergeography.org



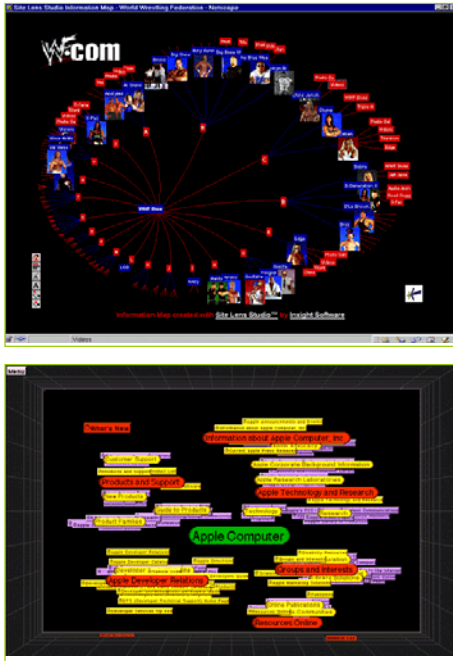


Abb. 46 / 47  
Strukturen von Websites  
Quelle: [www.cybergeography.org](http://www.cybergeography.org)

Um die Struktur von Websites darzustellen gibt es auch mehrere Möglichkeiten. Zum einen das „Fischaugen - Prinzip“, klickt man in ein Themenangebot, so erscheint dieses fokussiert vergrößert. Im Mittelpunkt steht die Startseite und um sie herum, radial, zweigen sich weitere Fenster mit unterschiedlichen Informationen ab.

Eine andere Möglichkeit ist das „Ebenen Prinzip“. Ebenfalls im Zentrum steht die Hauptseite, farblich differenziert sind die Sub-Windows, eine Aufzweigung, ein Weg, den man innerhalb einer Website gehen kann.

In beiden Prinzipien wird allerdings nicht ersichtlich, in welcher Beziehung die einzelnen Fenster zueinander stehen, heißt also, wo sie untereinander noch einmal verlinkt sind.

Solche Visualisierungen sind insofern wichtig, als dass sie eine Datenstruktur vorgeben, und damit den „Bau“ einer Website erleichtern.

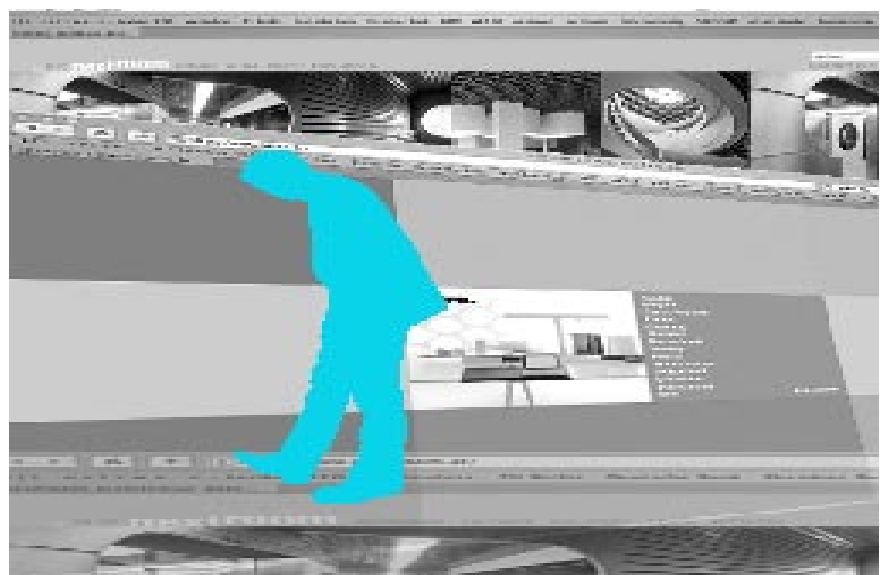


Abb. 48  
User im Netz  
Quelle: Eigene Darstellung

## 8. Rekombinante Architektur

Bevor man sich Gedanken darüber macht, was das Netz für Auswirkungen auf die Architektur haben kann, sollte man sich verdeutlichen mit welchen Veränderungen die Arbeitsweise der Architektur einhergeht. Diese veränderten Bedingungen für Architekten sind hier in einzelnen Aspekten aufgliedert (Quelle: Uni Weimar):

- Information wird zum Rohstoff, eine der Grundvoraussetzungen für das Planen, Entwerfen, Bauen und Unterhalten von Gebäuden.
- IT und Kommunikationstechnologie verbinden alle Partner bei der Schaffung von Architektur.
- Kleinere Architekturbüros können sich im Zeitalter des Lean Management unter harten Marktbedingungen mit der sinnvollen Verwendung von IT Wettbewerbsvorteile erarbeiten.
- Chancen, verlorengegangene Marktanteile für die Architekten wiederzugewinnen.
- Die Präsenz wird vereinfacht, gerade für kleine und mittelständisch organisierte Architekturbüros. Die werbende Präsentation im Internet ermöglicht Kooperation.
- Die Teilnahme an internationalen Wettbewerben.
- Die Übernahme von Teilleistungsaufträgen.
- Zusammenarbeit mit Auftraggebern, Mitgliedern von Arbeitsgemeinschaften und Subplanern, sowohl in Deutschland als auch europa- und weltweit.
- Flexiblere Arbeiterteams die den Anforderungen von Bauherrn nach strenger Einhaltung des Kosten- und Terminplanes gerecht werden.
- Information wird in der Architektur als grundlegendes nicht-physisches Gut erkannt. Bedeutung gegenüber den physischen Gütern steigt.
- Verbessertes Angebot von aktuellem Zeitgeschehen „ up to date “ sein.

Rekombinant hergestellte Proteine sind Eiweiße, die mit Hilfe von gentechnisch veränderten (Mikro-) Organismen hergestellt werden. Meist wird dabei das Erbgut der Bakterien, das Genom, durch Klonierungen so erweitert, dass es die Information für das herzustellende Protein enthält. Die Gene zur Herstellung dieser Proteine stammen meistens aus einem fremden Organismus, wie beispielsweise das Gen für das menschliche Insulin, das auf diese Weise in Bakterien hergestellt wird. Es gibt auch erfolgreiche Versuche, fremde Gene in das Genom von Nutztieren einzuschleusen, zum Beispiel um Proteine gezielt in der Milch dieser Tiere zu exprimieren.

Der Vorteil dieser Methode (gegenüber der Herstellung der Proteine in Mikroorganismen) liegt in den zum Teil für ihre Funktion notwendigen Modifikationen der Proteine (wie Glykosylierungen), die nur in höheren Eukaryonten erfolgen. Am einfachsten wird die Information für das Protein in einen Vektor kloniert, ein Plasmid, das dann in das Wirts-Bakterium, häufig *Escherichia coli*, transformiert wird.

Die Produktion des Proteins kann dann durch Zugabe eines Induktors ins Medium induziert werden, und die Bakterienzellen produzieren anschließend in großen Mengen das gewünschte Protein. Dieses kann anschließend „geerntet“ werden: Die Zellen werden lysiert und das rekombinante Protein wird aufgereinigt, beispielsweise über einen Protein-Tag oder über chromatografische Methoden.

Quelle: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

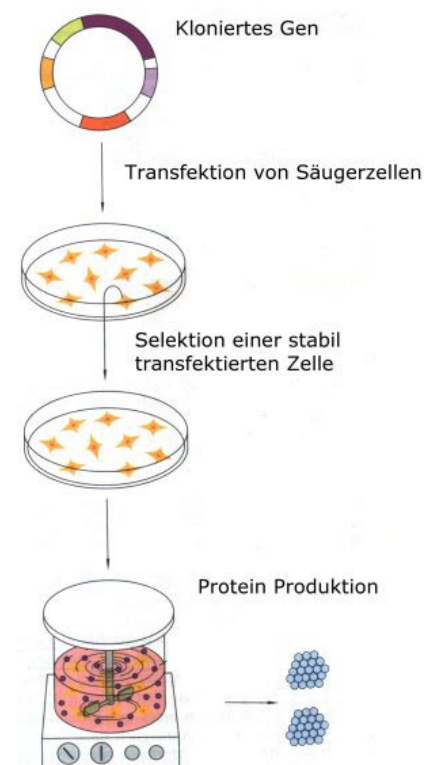
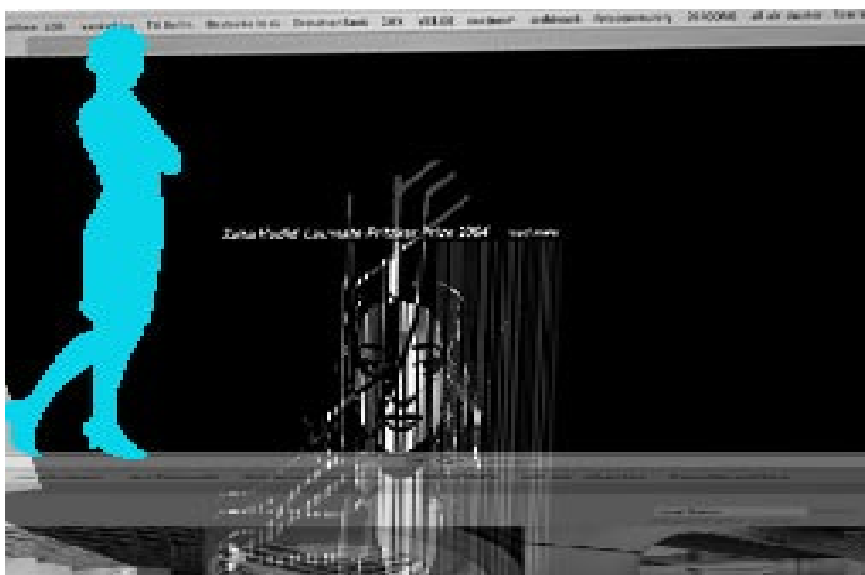


Abb. 49  
Herstellung rekombinanter Proteine  
Quelle: [www.chemie.uni-hamburg.de](http://www.chemie.uni-hamburg.de)



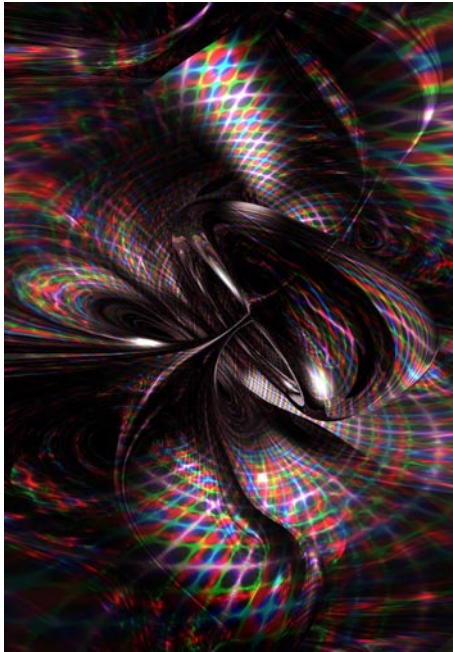


Abb. 50  
 Darstellung einer Raumkrümmung  
 Quelle: www.cybergeography.org

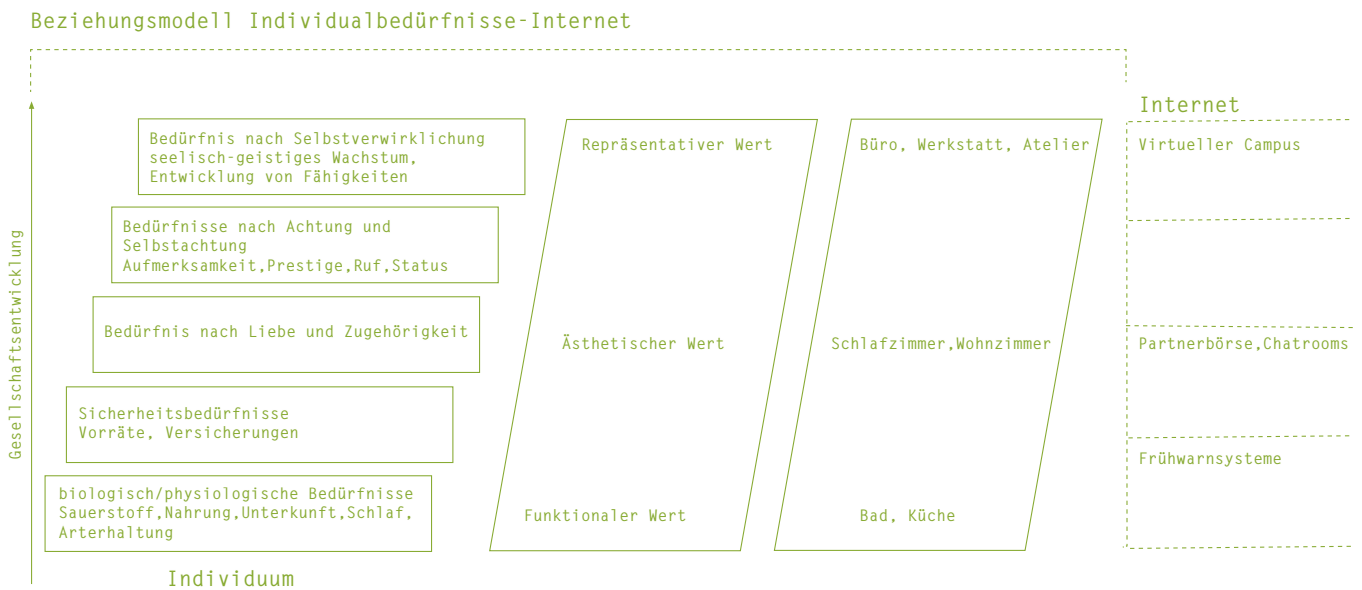
Veränderte Ansprüche an Architektur:

- Gebaute Architektur wird sich mit der Weiterentwicklung der Kommunikationstechnologien verändern, neue Ansprüche werden an die Gebäude gestellt. z.B. Art der Konferenzräume, Bürostrukturen
- Vorhandene Räume auf bestimmte Funktionen ausgerichtet, werden stärker multifunktional sein müssen
- Raumgrenzen werden sich verschieben, auflösen, erweitern z.B. das Wohnzimmer wird zum Arbeitsplatz und umgekehrt
- Akteure rücken virtuell zusammen
- das Netz als neue Baustelle virtueller Räume
- Wege werden zu Mausklicks, Entfernungen „gefaltet“, virtuelle „Wurmlöcher“ verändern Abstände, Räume und Zeitbeziehungen
- räumliche und zeitliche Beziehungen bekommen eine ganz neue Bedeutung

Die Bedürfnisse des Menschen liegen auf sehr unterschiedlichen Ebenen. Zu allererst müssen die Grundbedürfnisse befriedigt sein, bevor er sich anderen Thematiken und Problemen zuwenden kann. Die Gesellschaften der Industrieländer, stark gekennzeichnet durch Individualität, haben das Internet entwickelt, welches jetzt aber wiederum in fast alle Bedürfnisseebenen eingreift und diese verändert oder aber zumindest erweitert.

Das Internet bietet auf der einen Seite etwas an, auf der anderen Seite bedient es eine Nachfrage. Es stellt sich allerdings die Frage inwiefern künstliche Nachfragen geschaffen wurden, damit sie jetzt bedient werden können. Das Internet ist keine Alternative zu den entwickelten Strukturen der Menschen und es ersetzt auch keine Wirklichkeit, es ist vielmehr ein Abbild der Wirklichkeit, ein Phänomen, das nicht wirklich gesetzt ist, sondern ein beweglicher Raum, der die Wirklichkeit übersetzt, und auf der anderen Seite wie ein Spiegel zu sehen ist.

Abb. 51  
 Beziehungsmodell Individualbedürfnisse - Internet  
 Quelle: Eigene Darstellung





**Quellen:**

Buddemeier, Heinz: Von der Keilschrift zum Cyberspace, Verlag Urachhaus, 2001

Mitchell, William J.: City of Bits, Birkhäuser Verlag, 1996

Pape, Martin: Wörterbuch der Kommunikation

IT Week Glosse

Die selbstgemachten Leiden der IT - Industrie, Ausgabe 01.04.2004

Umweltbelastung durch PCs, Ausgabe 18.03.2004

Ratgeber Computer - Umweltliste 1997

[www.cybergeography.de](http://www.cybergeography.de)

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

[www.elektronik-kompodium.de](http://www.elektronik-kompodium.de)

[www.ptb.de](http://www.ptb.de)

[www.foto-digital.de](http://www.foto-digital.de)

[www.siemens.de](http://www.siemens.de)

[www.learn-line.nrw.de](http://www.learn-line.nrw.de)

[www.bva.bund.de](http://www.bva.bund.de)