



Уральский  
федеральный  
университет

имени первого Президента  
России Б.Н.Ельцина

Институт  
фундаментального  
образования

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК  
ДЛЯ IT-СТУДЕНТОВ

DEUTSCH FÜR  
IT-STUDENTEN

Учебное пособие

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

# НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ IT-СТУДЕНТОВ

## DEUTSCH FÜR IT-STUDENTEN

Учебное пособие

Рекомендовано методическим советом УрФУ  
для студентов ИРИТ-РтФ по дисциплине  
«Иностранный язык для профессиональных целей»

Екатеринбург  
Издательство Уральского университета  
2015

УДК 811.112.2:004–057.875(075.8)  
ББК 81.43.24я73+32.81р30  
Н50

Составитель С. В. Платонова

Рецензенты:

Уральский гуманитарный институт (завкафедрой теории и практики перевода доц., канд. филол. наук А. А. Каслова);  
доц. кафедры немецкой филологии О. К. Гладкова (Уральский государственный педагогический университет).

Научный редактор проф., д-р пед. наук Л. И. Корнеева

**Немецкий язык для IT-студентов = Deutsch für IT-Studenten :**  
Н50 учебное пособие / сост. С. В. Платонова. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 116 с.

ISBN 978-5-7996-1449-2

Учебное пособие ориентировано на студентов высшего профессионального образования, изучающих информационные технологии и иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации в рамках учебной программы. Цель курса — дать систематизированный материал для приобретения навыков устной и письменной речи на немецком языке в области информационных технологий.

Предназначено для студентов радиотехнического института.

Библиогр.: 7 назв. Рис. 6.

УДК 811.112.2:004–057.875(075.8)  
ББК 81.43.24я73+32.81р30

ISBN 978-5-7996-1449-2

© Уральский федеральный  
университет, 2015

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Kapitel 1. INFORMATIK</b> .....	5
1.1. Informationstechnische Gesellschaft: Was ist eine Informationsgesellschaft? .....	5
1.2. Was ist Informatik? .....	8
1.3. Informationstechnik. Bedeutung. Teilgebiete der IT .....	10
1.4. Inhalte und Funktionen der EDV .....	11
1.5. Was ist EVA-Prinzip? .....	14
 <b>Kapitel 2. COMPUTER</b> .....	 16
2.1. Aus der Geschichte des Computers .....	16
2.2. Computer und seine Bauteile. Grundlagen eines Computers.....	18
2.3. Das Rechenwerk.....	21
2.4. Hardware.....	24
2.5. Software .....	28
 <b>Kapitel 3. GRUNDARCHITEKTUREN</b> .....	 32
3.1. Von-Neumann-Architektur .....	32
3.2. Harvard-Architektur .....	34
3.3. Einteilung und Arten von Programmiersprachen.....	36
3.4. Rechnernetze.....	39
 <b>Kapitel 4. INTERNET</b> .....	 42
4.1. Internet. Geschichte .....	42
4.2. So sieht das Netz 2019 aus .....	45
4.3. Das Internet der Zukunft.....	47
4.4. Technik: Infrastruktur. Internetprotokolle .....	49
4.5. World Wide Web. Geschichte. Funktionsweise.....	54
4.6. Webbrowser. Geschichte. Einsatzgebiete und Funktionen.....	57
 <b>Kapitel 5. SUCHMASCHINEN. SOZIALE NETZWERKE</b> .....	 63
5.1. Was ist eine Suchmaschine? .....	63
5.2. Google. Ein Rückblick auf die Geschichte von Google.....	69
5.3. Soziale Netzwerke.....	74
5.4. Chancen und Risiken von sozialen Netzwerken. Soziale Netzwerke boomen .....	77
5.5. Facebook.....	80

<b>Kapitel 6. ZUKUNFT DER IT</b> .....	85
6.1. Cloud Computing. Wie vertrauenswürdig ist die Cloud? Architektur .....	85
6.2. Künstliche Intelligenz. Wie intelligent ist Künstliche Intelligenz? .....	87
6.3. Datenschutz und Sicherheit im Netz.....	90
6.4. Chancen der aktuellen Internetentwicklung. Probleme und Gefahren der aktuellen Internetentwicklung .....	93
6.5. Faszination Internet. Wie kompetent ist die „Netzgeneration“? .....	96
 Lexikon der Informatik .....	 100
 Literaturquellen .....	 113

# Kapitel 1. INFORMATIK

---

## 1.1. INFORMATIONSTECHNISCHE GESELLSCHAFT: WAS IST EINE INFORMATIONSGESELLSCHAFT?

Lesen Sie und übersetzen den Text! Machen Sie eine kurze Meldung zum Thema „Informationstechnische Gesellschaft“!

Die Informationstechnische Gesellschaft (ITG) wurde 1954 unter dem Namen Nachrichtentechnische Gesellschaft als Fachgesellschaft des VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik) gegründet. Sie hat derzeit rund 10.000 persönliche Mitglieder.

Die ITG ist der technisch wissenschaftliche Verband der in der Informationstechnik tätigen Wissenschaftler und Ingenieure. Sie bildet für den umfassenden Bereich der Informationstechnik die Plattform zum Austausch wissenschaftlicher Erkenntnisse und fördert damit die Verbreitung des informationstechnischen Wissens. Zu diesem Zweck veranstaltet sie internationale und nationale Fachtagungen, Workshops und Diskussionssitzungen, erarbeitet Richtlinien und Empfehlungen und fördert wissenschaftliche Publikationen. Eine wichtige Aufgabe ist auch die Mitarbeit an Forschungs- und Entwicklungsprojekten sowie die Zusammenarbeit mit europäischen und außereuropäischen Fachgesellschaften.

Neben technisch-wissenschaftlichen Fachthemen werden in der ITG auch Fragen der Technikgestaltung, der gesellschaftlichen Akzeptanz von Technik und Anwendungen sowie der wissenschaftlichen Ausbildung des Nachwuchses bearbeitet.

Entsprechend ihrem breit gefächerten Arbeitsgebiet gliedert sich die ITG in 9 Fachbereiche: Informationsgesellschaft und Fokusprojekte, Dienste und Anwendungen, Fernsehen, Film und Elektronische Medien, Audiokommunikation, Kommunikationstechnik, Technische Informatik,

Hochfrequenztechnik, Mikro- und Nanoelektronik, Übergreifende Gebiete. Jeder Fachbereich umfasst mehrere Fachausschüsse, die jeweils zur Bearbeitung spezieller Themen Fachgruppen bilden. Derzeit arbeiten in den Ausschüssen und Fachgruppen über 1200 Mitglieder.

„Eine Informationsgesellschaft ist eine stark von Informationstechnik geprägte Gesellschaft. Die Prägung zeigt sich in der Bedeutung, welche Informationstechnik in Arbeit, Freizeit und Rüstung einnimmt. Sobald die Mehrheit der Beschäftigten im Informationssektor arbeiten würde, wäre es auf jeden Fall berechtigt, von einer Informationsgesellschaft zu sprechen. Es ist nicht leicht, den Umfang des Informationssektors aus den vorhandenen Wirtschaftsstatistiken zu entnehmen“ (Otto Peter, Sonntag Philipp. Wege in die Informationsgesellschaft. Steuerungsprobleme in Wirtschaft und Politik. Berlin: DTB-Verlag, 1985. 4439. S. 49).

*Information und Kommunikation (IuK)* ist ein zusammenfassender Begriff für Informationsverarbeitung und Kommunikation. In der technologischen Form Informations- und Kommunikationstechnologien wird das Begriffspaar auch als IKT abgekürzt.

Information, genauer Informationsgehalt, bezeichnet eine berechenbare und messbare Größe einer Ereignismenge, in der Regel eines Textes oder einer Datenmenge, die eng mit den Größen Redundanz, Wahrscheinlichkeit und Entropie zusammenhängt und über diese definiert werden kann. Redundanz ist das, was man schon weiß. Information das, was man noch nicht weiß. Je größer die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Ereignisses ist, desto redundanter ist es. Je unwahrscheinlicher ein Ereignis ist, desto informativer ist es. Information wird in Bit oder Shannon gemessen.

In der Informationsanalyse werden Texte oder Medienereignisse einer statistischen Analyse unterzogen, in der statistischen Linguistik Textmengen oder Korpora (Textsammlungen, Textausschnittssammlungen). Dabei misst man die Wahrscheinlichkeit mit Hilfe der relativen Häufigkeit. Aus den Wahrscheinlichkeiten kann man dann Redundanz, Information, Entropie und viele weitere problemspezifisch zu definierende Werte errechnen. Sortiert man Ereignisse nach ihrem Rang, das heißt nach ihrer relativen Häufigkeit, so gilt: Je geringer der Rang, desto größer die relative Häufigkeit (das heißt das häufigste Element einer Menge hat den Rang 1).

Dieser Zusammenhang heißt Zipfsches Gesetz. Das für eine Datenmenge aufgestelltes Zipfsches Gesetz liefert Hinweise auf die Repräsentativität oder statistische Wirklichkeitstreue der Datenmenge. Alle hier genannten Proportionalitätszusammenhänge der Form „je mehr — desto weniger“ sind jedoch nicht linear, sondern logarithmisch.

Der Austausch von Information im technischen Sinn wird im Kommunikationsmodell beschrieben. Dabei kodiert (verschlüsselt, formuliert) ein Sender (Funkgerät, Sprecher, Mund) Information (Signal), um sie über einen Kanal (Radiowellen, Schallwellen) an den Empfänger (Radio, Zuhörer, Ohr) zu senden, der die Information (Signal) dekodiert (versteht). Störungen (Rauschen) im Kanal können dazu führen, dass der Empfänger die Information nicht mehr dekodieren kann. Das Kommunikationsmodell und die Informationstheorie machen Aussagen darüber, wie Kommunikationssysteme wie zum Beispiel Telefonnetze, das Internet, eine Funkverbindung unter anderem beschaffen sein müssen, damit die Dekodierung nicht gefährdet ist.

Der Austausch von Informationen zwischen Menschen, ebenso der Austausch von Informationen zwischen modernen Computern, Mailservern oder früher Telex Geräten vollzieht sich im Dialog. Dabei werden Fragen und Antworten, Mitteilungen und Empfangsbestätigungen, Aufforderungen und Zustimmungen oder Ablehnungen, also Meldungen und Rückmeldungen ausgetauscht. Lassen sich Meldungen als Signale mit Informationsgehalt darstellen, so kann man aus Ketten und Strukturen von sendenden und empfangenden Elementen (beispielsweise Mikroprozessoren, Temperatursensor, Enzyme, Synapsen) in der belebten und unbelebten Natur, normalerweise jedoch beim Bau von Maschinen und Geräten so genannte Regel- und Steuerkreise entdecken, beziehungsweise zusammenbauen.

Wie Regel- und Steuerkreise funktionieren, wird in der Kybernetik studiert. Von Steuerung spricht man, wenn das empfangende Element keine Rückmeldung produziert. Von Regelung, wenn das sendende Element auf Grund einer Rückmeldung seine Sendung ändert. Kontrolle ist in diesem Zusammenhang ein zu vermeidender Begriff, weil er sowohl Regelung als auch Steuerung bedeutet.

Der Erfolg der Quantifizierung des Informationsbegriffs, die erstaunliche Entdeckung eines Zusammenhangs mit der Entropie, die Möglichkeit

sehr komplizierte Steuerungs- und Regelungssysteme (beispielsweise Rechenwerke, Mikroprozessoren, Enzymzyklen) aus einfachen Signalstrukturen zusammensetzen, hat den Informationsbegriff zu einem grundlegenden Fachterminus in der Technik und Naturwissenschaft gemacht.

### ***Fragen zum Text***

Definieren Sie die Begriffe: Information und Kommunikation.

### ***Arbeitsauftrag***

Machen Sie ein Projekt zum Thema „Was ist eine ITG“.

## **1.2. WAS IST INFORMATIK?**

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Der Begriff Informatik leitet sich vom Begriff „Information“ ab. Bei Informatik geht es grundsätzlich um die Erfassung, Verbreitung, Be- und Verarbeitung von Information. Dabei werden hauptsächlich technische Lösungen betrachtet, die Teilaufgaben des Gesamtprozesses übernehmen oder unterstützen können.

Informatik ist die Wissenschaft, Technik und Anwendung der maschinellen Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Information.

Die Beschäftigung mit der Technik zur Verarbeitung von Informationen (Rechnertechnik, Technik des Programmierens) ist ein wichtiger Teil der Informatik. Zusätzlich spielt aber auch die Beschäftigung mit Informationen an sich eine Rolle (wo kommen sie her, wie kann man sie darstellen, wie können Menschen motiviert werden sie zu liefern, wie können Menschen damit umgehen). Hier gibt es enge Verbindungen zur Betriebswirtschaftslehre, Psychologie und Soziologie.

Das Gebiet der Informatik ist sehr breit und wird deshalb in mehrere Teilgebiete untergliedert:

*Technische Informatik. Rechnerarchitektur.* Dieser Bereich befasst sich mit der technischen Konstruktionen von Computern, also mit physikalischen Komponenten wie Prozessoren, Speicherchips, mit der Konstruktion von

Peripheriegeräten und Geräten zur Realisierung von Netzkomponenten, z. B. Routers und Modems.

*Systemsoftware.* Hier geht es um die Konzeption und Implementierung von Systemsoftware d. h. Hardware-naher und anwendungsunspezifischer Software, also Software zur Steuerung der technischen Hardware. Beispiele für Systemsoftware sind Betriebssysteme, Netzsoftware, Software zur Steuerung von Verteilten Systemen (Client/Server), Shells, Windowsmanager.

*Praktische Informatik.* Dieser Bereich befasst sich mit der Programmierung ganz allgemein. Beispiele für Themen sind Programmiersprachen, Übersetzerbau, das Vorgehen bei der Softwareentwicklung (Software Engineering). Außerdem beschäftigt sich die Praktische Informatik noch mit Standard-Anwendungsprogrammen oder Middleware wie Datenbank- und Wissensbanksystemen.

*Theoretische Informatik.* Sie befasst sich mit den theoretischen Grundlagen des Gebietes. Dazu zählen formale Sprachen, Automatentheorie, Semantik und Logik, Komplexitätsabschätzungen von Algorithmen.

*Angewandte Informatik.* Hier geht es um den Einsatz von Rechnern in verschiedenen Anwendungsbereichen, die Lösungen können universell einsetzbar sein (z. B. Textverarbeitungssysteme oder Tabellenkalkulation) oder gezielt für einen Anwendungsbereich entwickelt werden (z. B. Flugbuchungssystem). Für manche Anwendungsbereiche haben sich spezielle Ausprägungen der Informatik herausgebildet, so genannte Informatik-Ableger, z. B. Wirtschaftsinformatik, Medizinische Informatik, Bioinformatik, Geoinformatik, Angewandte Informatik ist häufig interdisziplinär. Neben der Disziplin des Anwendungsbereichs sind meist beteiligt: Betriebswirtschaftslehre, Psychologie, Soziologie.

Beispiele für anwendungsbereichsunabhängige Teilbereiche der Angewandten Informatik sind Rechnergestützte Gruppenarbeit (CSCW: Computer Supported Cooperative Work, Groupware) und Community-Support.

### ***Fragen zum Text***

Definieren Sie den Begriff Informatik! Welche Teilgebiete hat die Informatik?

### ***Arbeitsauftrag***

Bereiten Sie eine ausführliche Meldung zum Thema Informatik vor.

### 1.3. INFORMATIONSTECHNIK. BEDEUTUNG. TEILGEBIETE DER IT

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Informationstechnik (kurz IT) ist ein Oberbegriff für die Informations- und Datenverarbeitung sowie für die dafür benötigte Hard- und Software. Häufig wird auch die englisch ausgesprochene Abkürzung IT verwendet.

Der teils synonym verwendete Begriff Informationstechnologie kommt aus dem Englischen und ist eine Übersetzung des englischen Begriffes *information technology*, der die mit diesem Gebiet verbundene Technik und Technologie bezeichnet. Oftmals wird hier jedoch eine falsche Übersetzung benutzt.

Die Informationstechnik stellt ein Bindeglied zwischen der klassischen Elektrotechnik und der (relativ jungen) Informatik dar. Das wird z. B. dadurch ersichtlich, dass sich viele elektrotechnische Fakultäten, Fachhochschulen und Abteilungen höherer Schulen (z. B. Höhere Technische Lehranstalten, HTLs) in „Informationstechnik“ oder zumindest in „Elektrotechnik und Informationstechnik“ bzw. „Informationstechnologie“, umbenennen.

Der Informationstechnik nahe ist die Technische Informatik, die sich unter anderem mit Schaltnetzen und -werken sowie dem Aufbau und der Organisation von Computern beschäftigt. Aber auch die (Hardware-) Aspekte der Ausgabe- und Eingabegeräte, also klassische und zukünftige Mensch-Maschine-Schnittstellen (Human-Computer Interfaces), gehören in diesen Bereich.

Digitale Signalverarbeitung und Kommunikationstechnik sind wiederum Grundlage für Rechnernetze. Das Zusammenwachsen von Informationstechnik, Telekommunikation und Unterhaltungselektronik wird daher auch oft als Informations- und Kommunikationstechnik (IuK) oder Informations- und Telekommunikationstechnik (ITK) bezeichnet.

Entwicklungen der IT haben in den letzten Jahrzehnten viele Lebensbereiche verändert, so neben der Wirtschaft auch die Wissenschaft. Hierbei ist auch die Erforschung und Entwicklung der Mensch-Computer-Interaktion zunehmend relevant geworden.

Vier Teilgebiete werden heute teils unterschieden:

- Kommunikations-IT befasst sich mit dem Einsatz der Telekommunikation.
- Unterhaltungs-IT ist mit Spielgeräten und Multimedia-Anwendungen befasst.
- Business-IT beinhaltet die IT von Handel, Börse, Versicherungen, Banken und Steuerwesen.

Industrielle IT ist befasst mit der Vernetzung der Maschinen in Herstellungs- und Produktionsprozessen innerhalb eines Werkes, zunehmend aber auch über die Werk- und Firmengrenzen hinweg (Supply Chain). Neuerdings wird die Industrielle IT direkt an die Geschäftsprozesse angebunden. So entstehen etwa Schnittstellen zwischen den Bussystemen, die die Maschinen steuern, und den Ressourcen-Planungs-Systemen (ERP-Software).

### ***Fragen zum Text***

Definieren Sie den Begriff IT! Berichten Sie über Teilgebiete der IT!

### ***Arbeitsauftrag***

Präsentieren Sie einer der Teilgebiete der IT!

## **1.4. INHALTE UND FUNKTIONEN DER EDV**

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Die Elektronische Datenverarbeitung (kurz: EDV oder DV genannt) ist der Sammelbegriff für die Erfassung und Bearbeitung von Daten durch elektronische Maschinen, bzw. Rechner.

Die Datenverarbeitungstechnik ist ein administratives Konzept zur Verwaltung und Verarbeitung von Massendaten, welches tayloristischen Organisationsprinzipien folgt und im Zweiten Weltkrieg den ersten großen Entwicklungsschub erlebt hat, in dem die zunehmend komplizierten logistischen Probleme des Nachschubs mit entsprechendem Formularfluss und Bearbeitungsabläufen organisiert werden mussten. Dies führte in der Folge zur Entwicklung von ersten Rechnern. Die nunmehr elektronische Datenverarbeitung folgt dem Grundschemata des so genannten EVA-Prinzip (Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe). Rechner empfangen Daten, verarbeiten

diese entsprechend der im Programm kodierten Verarbeitungsvorschrift und produzieren den im Programm spezifizierten Ausgabe. Das grundlegende Konzept der EDV befasst sich also mit den erforderlichen Eingangs- und Ausgangsdaten, deren Strukturbeschreibung und den Verarbeitungsregeln zur Transformation der Eingangsdaten in die Ausgangsdaten. Dies impliziert, dass zuerst die grundlegenden Datenstrukturen definiert werden, bevor man sich mit der Verarbeitungslogik befasst.

Die Datenverarbeitungstechnik ist mit der Informationstechnik verwandt.

Der Terminus Datenverarbeitung wird in der Moderne tendenziell für administrative Vorgänge verwendet. Doch sollte dies nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Firma IBM in den 1950-er Jahren auch ihre für wissenschaftliche Anwendungen bereitgestellten Systeme als Electronic Data-Processing Machines (Elektronische Datenverarbeitungsmaschinen) bezeichnete.

*Aufgaben der EDV in Betrieben und Institutionen.* In den meisten größeren Betrieben ist die EDV-Abteilung für die Bereitstellung und Aufrechterhaltung (Administration/Systembetreuer) der notwendigen Rechner-Infrastruktur zuständig (Hardware, Software, Netzwerk). Sie befasst sich mit den Wartungs- und Unterstützungsarbeiten und dem Anwenderunterstützung bei Fragen zur Funktionsweise der Software. Neben der Neubeschaffung und Verwaltung der EDV-Anlage stellt die Entsorgung ein zunehmendes Problemfeld dar (siehe Elektronikschrott).

Gleiches gilt für öffentliche Institutionen. In Schulen ist für diese Aufgabe häufig eine Lehrperson abbestellt, die hierfür eine Reduktion ihres Lehrdeputats um ein bis zwei Wochenstunden erhält.

*Konvergenz von EDV und Telekommunikation.* Mittlerweile findet die Datenverarbeitung zunehmend auch in lokalen und globalen Netzwerken statt, wobei die Telekommunikation dabei eine immer wichtigere Rolle spielt. Häufig wird heute deshalb die Telekommunikationsunterstützung auch direkt ins Pflichtenheft der EDV-Abteilung übernommen. Eine Folge hiervon ist auch die am Markt zu beobachtende Konvergenz von Telekommunikationsanbietern und Anbietern von Outsourcing-Leistungen im Informatikbereich.

Datenverarbeitung wird teils mit Informationstechnik (oder IT) synonym benutzt. Der Begriff Informationstechnik hat jedoch eine

umfassendere Bedeutung und bezeichnet auch solche Techniken der Verarbeitung von Informationen, die nicht mit der DV im klassischen Sinne verbunden werden, etwa Präsentationstechnik oder Videoconferencing.

Der Begriff Datentechnik umfasst neben der Datenverarbeitung alle technischen Einrichtungen zum Verarbeiten von Daten.

Abzugrenzen ist die Datentechnik von der reinen Datenverarbeitung, da bei letzterer (im engeren Sinne) auch das Arbeiten ohne technische Hilfsmittel eingeschlossen ist. Die elektronische Datenverarbeitung ist ein Teil der Datentechnik.

*Gegenstand an EDV (O)-HTLs.* Die Angewandte Datentechnik (ADAT) ist ein Gegenstand an österreichischen EDV-HTLs. Dieser Gegenstand befasst sich mit:

- ab dem 3. Jahrgang mit DML, DDL, DCL, PL/SQL und das designen von ERDs;
- ab dem 4. Jahrgang mit Oracle Forms, XML, JDBC, ODBC;
- ab dem 5. Jahrgang mit Datawarehouse, Datenbankarchitektur und Datenbanktuning.

Ein herkömmliches EDV-System verwendet die oben erwähnten Technologien, welche sich mit der Verwaltung (speichern, bearbeiten und auslesen) von Daten und Informationen beschäftigen.

Der Industrietechnologe Datentechnik/Automatisierung arbeitet als gleichberechtigter Partner mit Ingenieuren, Informatikern und Naturwissenschaftlern zusammen. Sein Einsatzbereich erstreckt sich über den gesamten Produktlebenszyklus (Entwicklung, Vertrieb, Planung, Projektierung, Inbetriebnahme, Wartung) von hochwertigen Industrieanlagen, Kraftwerken sowie medizintechnischen und verkehrstechnischen Systemen.

Die zweijährige Ausbildung enthält eine Reihe von Informatik-Themen (Technische Informatik, Software-Entwicklung, Betriebssysteme, Internetprogrammierung, Datenbanken, Microcomputertechnik) sowie Themengebiete der Automatisierungstechnik und ist geprägt durch hohe Praxisanteile.

### **Fragen zum Text**

Was ist EDV? Worin bestehen die Hauptfunktionen der EDV?

### **Arbeitsauftrag**

Stellen Sie in einer Präsentation die modernen EDV-Systeme dar!

## **1.5. WAS IST EVA-PRINZIP?**

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Das EVA-Prinzip (Eingabe — Verarbeitung — Ausgabe) gilt als Grundschemata der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) (Abb. 1).

Es bezieht sich sowohl auf die Organisation der Hardware als auch auf das EDV-System (Hard- und Software) als Ganzes.

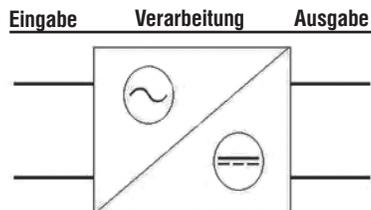


Abb. 1. EVA-Prinzip bei der Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom in einem Netzteil

In der Hardware muss man sich klar machen, was an Eingangssignalen zu erwarten ist (Tastatur-, Maus-, Joystick-, Netzwerk-, Ton-Anschlüsse), was man damit machen will (z. B. eine mathematische Berechnung mit eingetippten Zahlenwerten durchführen) und was am Schluss ausgegeben werden soll (Bildschirmausgang, Drucker-, Netzwerk-, Ton-Ausgänge).

In der Software muss ebenso klar sein, welche Eingangsdaten ein bestimmtes Programm bekommen soll (Tastendrücke und/oder Dateien von einem Datenträger), was es damit machen soll (mathematische Berechnungen, Berechnung von Grafikelementen) und was in welcher

Form ausgegeben werden soll (Bildschirmausgaben in Text oder Grafik, Ansteuerung der Soundausgänge, Abspeicherung auf einen Datenträger).

Grundsätzlich kann jede Rechenmaschine, die sowohl das utm-, als auch das smn-Theorem erfüllt, jede berechenbare Funktion auch ausrechnen. Sowohl Computer als auch Computerprogramme können somit als Funktionen angesehen werden, die Parameter (E) entgegennehmen, mit diesen Parametern eine Berechnung (V) anstellen und das Ergebnis der Berechnung ausgeben (A). Dieses Prinzip findet seine Entsprechung auch in der Psychologie als S-O-R (Stimulus — Organismus — Reaktion), vgl. Behaviorismus.

Entgegen der allgemeinen Meinung gehört der Speicher nicht zur Verarbeitung, sondern er hat im EVA-Prinzip eine Art Sonderstellung, er kapselt sich ab. Das wird als EVA (S)-Prinzip ausgedrückt.

Dieser Grundsatz wird in seiner Wichtigkeit — ähnlich wie z.B. einfache Addition und Subtraktion in der Mathematik — eben, weil er zu einfach und logisch ist, häufig unterschätzt und wird damit zu einer großen Fehlerquelle. Genauso, wie das Vertauschen der Vorzeichen bei komplexen Formeln unweigerlich zu einem falschen Gesamtergebnis führt, wird ein Softwaredesign zu falschen Ergebnissen führen, welches die Verarbeitung von Eingaben vor die eigentliche Eingabe der Werte setzt.

Bei der Fehlerbereinigung muss man sich also auch immer fragen, ob im vorherigen Schritt alles korrekt verlaufen ist. Wird also ein falscher Wert ausgegeben (Ausgabe), so sollte man prüfen, welche Werte in den eventuellen Berechnungen einfließen (Verarbeitung), um danach die Herkunft der Werte (Eingabe) kritisch zu prüfen.

### ***Fragen zum Text***

Definieren Sie EVA-Prinzip! Bringen Sie ein Beispiel!

### ***Arbeitsauftrag***

Schreiben Sie einen Aufsatz zum Thema „Wo trifft man EVA-Prinzip?“

# Kapitel 2. COMPUTER

---

## 2.1. AUS DER GESCHICHTE DES COMPUTERS

Lesen Sie den Text! Was haben Sie neues erfahren?

Die Computertechnologie entwickelte sich im Vergleich zu anderen Elektrogeräten sehr schnell. Die Geschichte der Entwicklung des Computers reicht zurück bis in die Antike und ist damit wesentlich länger als die Geschichte der modernen Computertechnologien und mechanischen oder elektrischen Hilfsmitteln (Rechenmaschinen oder Hardware). Sie umfasst dabei auch die Entwicklung von Rechenmethoden, die etwa für einfache Schreibgeräte auf Papier und Tafeln entwickelt wurden. Im Folgenden wird entsprechend versucht, einen Überblick über diese Entwicklungen zu geben.

Das Konzept der Zahlen lässt sich auf keine konkreten Wurzeln zurückführen und hat sich wahrscheinlich mit den ersten Notwendigkeiten der Kommunikation zwischen zwei Individuen entwickelt. Man findet in allen bekannten Sprachen mindestens für die Zahlen eins und zwei Entsprechungen. Auch in der Kommunikation von vielen Tierarten (etwa verschiedener Primaten, aber auch Vögeln wie der Amsel) lässt sich die Möglichkeit der Unterscheidung unterschiedlicher Mengen von Gegenständen feststellen.

Die Weiterentwicklung dieser einfachen numerischen Systeme führte wahrscheinlich zur Entdeckung der ersten mathematischen Rechenoperation wie der Addition, der Subtraktion, der Multiplikation und der Division oder auch der Quadratzahlen und der Quadratwurzel. Diese Operationen wurden formalisiert (in Formeln dargestellt) und dadurch überprüfbar. Daraus entwickelten sich dann weiterführende Betrachtungen, etwa die von Euklid entwickelte Darstellung des größten gemeinsamen Teilers.

Im Mittelalter erreichte das Arabische Zahlensystem Europa und erlaubte eine größere Systematisierung bei der Arbeit mit Zahlen. Die Möglichkeiten erlaubten die Darstellung von Zahlen, Ausdrücke und Formeln auf Papier und die Tabellierung von mathematischen Funktionen wie etwa der Quadratwurzeln oder des einfachen Logarithmus sowie der Trigonometrie. Zur Zeit der Arbeiten von Isaac Newton war Papier und Velin eine bedeutende Ressource für Rechenaufgaben und ist dies bis in die heutige Zeit geblieben, in der Forscher wie Enrico Fermi seitenweise Papier mit mathematischen Berechnungen füllten und Richard Feynman jeden mathematischen Schritt mit der Hand bis zur Lösung berechnete, obwohl es zu seiner Zeit bereits programmierbare Rechner gab.

Ein Computer oder Rechner ist ein Apparat, der Daten mit Hilfe einer programmierbaren Rechenvorschrift verarbeiten kann.

Zunächst war die Informationsverarbeitung mit Computern auf die Verarbeitung von Zahlen beschränkt. Mit zunehmender Leistungsfähigkeit eröffneten sich neue Einsatzbereiche. Computer sind heute in allen Bereichen des täglichen Lebens vorzufinden: Sie dienen der Verarbeitung und Ausgabe von Informationen in Wirtschaft und Behörden, der Berechnung der Statik von Bauwerken bis hin zur Steuerung von Waschmaschinen und Automobilen. Die leistungsfähigsten Computer werden eingesetzt, um komplexe Vorgänge zu simulieren: Beispiele sind die Klimaforschung, thermodynamische Fragestellungen, medizinische Berechnungen — bis hin zu militärischen Aufgaben, zum Beispiel der Simulation des Einsatzes von nuklearen Waffen. Viele Geräte des Alltags, vom Telefon über den Videorekorder bis hin zur Münzprüfung in Warenautomaten, werden heute von integrierten Kleinstcomputern gesteuert (eingebettetes System).

Der englische Begriff computer, abgeleitet vom Verb to compute (von lat.: computare, zusammenrechnen), bezeichnete ursprünglich Menschen, die zumeist langwierige Berechnungen vornahmen, zum Beispiel für Astronomen im Mittelalter. 1938 stellte Konrad Zuse den ersten frei programmierbaren mechanischen Rechner her, der im heutigen Sinne bereits dem Begriff entsprach. In der Namensgebung des 1946 der Öffentlichkeit vorgestellten Electronic Numerical Integrator and Computer (kurz ENIAC) taucht erstmals das Wort als Namensbestandteil auf. In der Folge etablierte sich Computer als Gattungsbegriff für diese neuartigen Maschinen.

### ***Fragen zum Text***

- a) Was bestimmt die erfolgreiche Entwicklung der modernen Industrie?
- b) Wo werden Computer eingesetzt?
- c) Wie führen elektronische Rechenanlagen die Lösung einer Aufgabe aus?
- d) Wann spricht man vom Rechnen und wann von Elektronischer Datenverarbeitung?
- e) Nach welchem Prinzip sind die EDV-Anlagen aufgebaut?

### ***Arbeitsauftrag***

Machen Sie einen Bericht „Conrad Zuse — der Urgroßvater des Computers“.

## **2.2. COMPUTER UND SEINE BAUTEILE. GRUNDLAGEN EINES COMPUTERS**

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Die erfolgreiche Entwicklung der modernen Industrie wäre ohne elektronische Rechenanlagen unmöglich. Wir brauchen sie jeden Tag — von kleinen Computern, wie Taschenrechnern, die schon lange zu unserem Alltag gehören, bis zu den hochleistungsfähigen Computern, die in der Produktion eingesetzt werden.

Elektronische Rechenanlagen (Hardware) führen bei Vorliegen eines entsprechenden Programms (Software) die Lösung einer Aufgabe in kurzer Zeit aus. Wenn die Eingangsdaten rein numerisch sind, spricht man vom Rechnen, wenn sie darüber hinaus von nicht-numerischer Art sind, von Elektronischer Datenverarbeitung (EDV).

Wenn der Computer die Nutzbarkeit der eingegebenen Informationen erweitert, handelt es sich um Informationsverarbeitung.

Die EDV-Anlagen sind im Allgemeinen nach folgendem Prinzip aufgebaut: Die „Zentraleinheit“ bildet den funktionsfähigen Rechner; sie enthält den „Zentralprozessor“, den „Arbeitsspeicher“ für das Betriebssystem, die Rechnerprogramme und die Daten.

Die Ein- und Ausgabesteuerung verwirklicht den Datenverkehr mit der „Peripherie“ (Abb. 2).

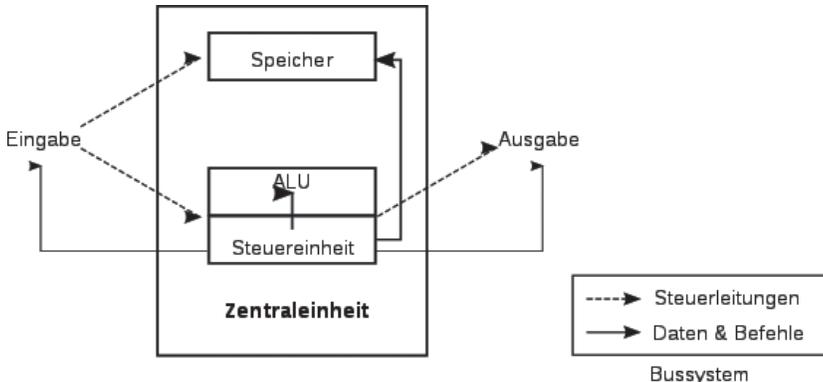


Abb. 2. Komponenten eines von-Neumann-Rechners

Ein von-Neumann-Rechner beruht auf folgenden Komponenten, die bis heute in Computern verwendet werden:

ALU (Arithmetic Logic Unit) — Rechenwerk, auch Prozessor oder Zentraleinheit genannt, führt Rechenoperationen und logische Verknüpfungen durch.

Control Unit — Steuerwerk oder Leitwerk, interpretiert die Anweisungen eines Programms und steuert die Befehlsabfolge.

Memory — Speicherwerk speichert sowohl Programme als auch Daten, welche für das Rechenwerk zugänglich sind.

I/O Unit — Eingabe-/Ausgabewerk steuert die Ein- und Ausgabe von Daten, zum Anwender (Tastatur, Bildschirm) oder zu anderen Systemen (Schnittstellen).

Grundsätzlich unterscheiden sich zwei Bauweisen: Ein Computer ist ein Digitalcomputer, wenn er mit digitalen Geräteeinheiten digitale Daten verarbeitet; er ist ein Analogcomputer, wenn er mit analogen Geräteeinheiten analoge Daten verarbeitet.

Heute werden fast ausschließlich Digitalcomputer eingesetzt. Diese folgen gemeinsamen Grundprinzipien, mit denen ihre freie Programmierung ermöglicht wird. Bei einem Digitalcomputer werden dabei zwei grundsätzliche Bausteine unterschieden: Die Hardware, die aus den elektronischen, physisch anfassbaren Teilen des Computers gebildet wird, sowie die Software, die die Programmierung des Computers beschreibt.

Ein Digitalcomputer besteht zunächst nur aus Hardware. Die Hardware stellt erstens einen so genannten Speicher bereit, in dem Daten wie in Schubladen gespeichert und jederzeit zur Verarbeitung oder Ausgabe abgerufen werden können. Zweitens verfügt das Rechenwerk der Hardware über grundlegende Bausteine für eine freie Programmierung, mit denen jede beliebige Verarbeitungslogik für Daten dargestellt werden kann: Diese Bausteine sind im Prinzip die Berechnung, der Vergleich, und der bedingte Sprung. Ein Digitalcomputer kann beispielsweise zwei Zahlen addieren, das Ergebnis mit einer dritten Zahl vergleichen und dann abhängig vom Ergebnis entweder an der einen oder der anderen Stelle des Programms fortfahren. In der Informatik wird dieses Modell theoretisch durch die Turing-Maschine abgebildet; die Turing-Maschine stellt die grundsätzlichen Überlegungen zur Berechenbarkeit dar.

Erst durch eine Software wird der Digitalcomputer jedoch nützlich. Jede Software ist im Prinzip eine definierte, funktionale Anordnung der oben geschilderten Bausteine Berechnung, Vergleich und Bedingter Sprung, wobei die Bausteine beliebig oft verwendet werden können. Diese Anordnung der Bausteine, die als Programm bezeichnet wird, wird in Form von Daten im Speicher des Computers abgelegt. Von dort kann sie von der Hardware ausgelesen und abgearbeitet werden. Dieses Funktionsprinzip der Digitalcomputer hat sich seit seinen Ursprüngen in der Mitte des 20. Jahrhunderts nicht wesentlich verändert, wengleich die Details der Technologie erheblich verbessert wurden.

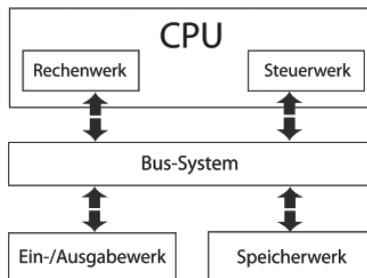
Analogrechner funktionieren jedoch nach einem anderen Prinzip. Bei ihnen ersetzen analoge Bauelemente (Verstärker, Kondensatoren) die Logikprogrammierung. Analogrechner wurden früher häufiger zur Simulation von Regelvorgängen eingesetzt, sind heute aber fast vollständig von Digitalcomputern verdrängt worden. In einer Übergangszeit gab es auch Hybridrechner, die einen Analog- mit einem digitalen Computer kombinierten.

**Fragen zum Text**

- Nennen Sie die Grundprinzipien des Digitalcomputers!
- Woraus besteht ein Computer?
- Welche Rolle spielt die Software?
- Was ist die Hardware?

**Arbeitsauftrag**

Beschreiben Sie den Aufbau der EDV-Anlagen!

**2.3. DAS RECHENWERK**

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Die eigentliche Verarbeitung der Daten geschieht im Rechenwerk, auch Zentraleinheit (ZE) oder Central Processing Unit (CPU) genannt. Diese setzt sich aus verschiedenen Bauteilen zusammen: dem Mikroprozessor, einem Speicherbereich, Anschlüssen für externe Geräte, wie Tastatur, Monitor, Drucker und Laufwerk, einer Verbindungsschiene für die einzelnen Bauteile. Diese Verbindung wird auch als Bus bezeichnet.

Die Weiterleitung der Daten von der Eingabe (Tastatur) an den Mikroprozessors, die Verarbeitung der Daten und die Weitergabe des Ergebnisses an Monitor, Drucker oder Speicher geschieht durch elektrische Signale. Diese Signale können dabei, ähnlich wie ein Lichtschalter,

zwei Zustände haben: entweder es fließt ein Strom, oder es fließt kein Strom. Ordnet man diesen Zuständen die Zahlen 1 und 0 zu und baut auf dieser Grundlage ein neues Zahlensystem auf, so kann der Computer damit rechnen. Die kleinste Informationseinheit im Rechner besteht also aus einer 1 oder einer 0. Diese Einheit nennt man ein Bit. Bei der Darstellung von größeren Zahlen oder von Buchstaben brauchen wir natürlich mehrere Bit. Jeweils acht aufeinander folgende Bit bilden ein Datenwort, das man als Byte bezeichnet. Ein Byte kann dabei eine Zahl, ein Buchstabe oder ein Befehl für den Mikroprozessor sein.

*Der Mikroprozessor* ist das Kernstück des Rechenwerks und damit des gesamten Computers und kann mehrere Aufgaben bewältigen:

- Er führt nacheinander die Befehle aus, die ihm durch das Programm gegeben werden.
- Er übernimmt Daten aus dem Speicherbereich und von externen Geräten (Tastatur, Festplatte oder Diskette).
- Er verarbeitet diese Daten auf logischer und arithmetischer Grundlage.
- Er gibt das Ergebnis der Verarbeitung wieder aus und überträgt es zurück in den Speicherbereich oder zu externen Geräten (Monitor, Drucker).

*Der Speicherbereich.* Die Speicherung der Daten geschieht ebenfalls in binärer Form. Die Kapazität des Speicherbereichs ist dabei ein Maß für die Leistungsfähigkeit eines Computers. Für 1024 Byte Speicherplatz wird die Bezeichnung 1 Kilobyte (1 KB) benutzt. Dies entspricht etwa der Anzahl der Buchstaben auf einer halben Schreibmaschinenseite. Andererseits bedeutet das aber auch maximal 1024 Befehle für den Mikroprozessor.

Der Speicherbereich enthält verschiedene Arten von Speichern:

*Der ROM-Speicher* (Read Only Memory), auch Festwertspeicher genannt, ist fest im Computer installiert und dient nur zum Einlesen von Daten und Programmen. Hier sind alle Funktionen gespeichert, die notwendig sind, den Computer zu starten und die ihn beispielsweise dazu veranlassen, nach dem Einschalten auf der Festplatte bzw. auf der Diskette das Betriebssystem zu suchen und zu laden. Der Inhalt dieses Speichers bleibt auch erhalten, wenn der Computer ausgeschaltet wird.

*Der RAM-Speicher* (Random Access Memory) ist der Arbeitsspeicher des Computers. In ihm kann man Daten und Programme speichern und natürlich danach auch wieder abrufen. Der Inhalt dieses Speicherbereichs wird beim Ausschalten des Computers gelöscht. Daten und Programme, die man dort gespeichert hat, muss man vor dem Ausschalten deshalb extern (Festplatte) speichern, da sie sonst für immer verloren sind. Der RAM-Speicher setzt sich aus verschiedenen einzelnen Speichereinheiten zusammen, die man auch Register nennt. Das Hauptregister heißt dabei Akkumulator. Bei längeren Rechnungen wird noch ein Zwischenspeicher gebraucht, in dem Zwischenergebnisse gespeichert und dann an den Akkumulator weitergegeben oder bei Bedarf auf dem Monitor ausgegeben werden.

*Der Bus.* Alle Bausteine des Computers, d. h. Mikroprozessor, Speicher und Anschlüsse für externe Geräte (Schnittstellen), sind durch den so genannten Bus verbunden. Dabei besteht der Bus aus drei voneinander unabhängigen Leitungsgruppen, denen unterschiedliche Aufgaben. *Der Datenbus* überträgt Daten oder Befehle zwischen den einzelnen Bausteinen der Zentraleinheit. Über *den Adressbus* laufen Informationen, an welcher Stelle im Speicher (Adresse) Daten gelesen oder abgelegt werden sollen. Da alle Leitungen des Busses parallel an allen Bausteinen der Zentraleinheit anlegen, müssen noch Informationen transportiert werden, zwischen welchen Bausteinen die Daten laufen sollen Diese Aufgabe übernimmt *der Steuerbus*.

### ***Fragen zum Text***

In welcher Form erfolgt die Speicherung der Daten?

Was entspricht einem Kilobyte?

Wie groß ist die Speicherkapazität heutiger Computer?

Welche Arten enthält der Speicherbereich?

Welche Aufgaben erfüllt der Daten-, der Adress- und der Steuerbus?

### ***Arbeitsauftrag***

Erklären Sie Aufbau und Funktion des Rechnerwerks. Machen Sie eine Präsentation.

## 2.4. HARDWARE

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Hardware ist der Oberbegriff für die mechanische und elektronische Ausrüstung eines Systems z. B. eines Computersystems. Er muss sich aber nicht ausschließlich auf Systeme mit einem Prozessor beziehen. Es können auch rein elektromechanische Geräte wie beispielsweise ein Treppenhauslichtautomat sein.

*Abgrenzung Hardware und Software.* Sehr einfache Systeme können direkt in unveränderlicher Hardware implementiert werden. Die Funktion dieser Systeme ist dann fest durch die Struktur der Hardware vorgegeben. Komplexere Hardwaresysteme enthalten aber meist auch programmierbare Elemente, z. B. Prozessoren. Diese in ihrer Struktur ebenfalls festgelegten Bauelemente führen eine Abfolge von Instruktionen aus, die manipuliert werden kann. Hinzu treten Bauteile, die auch in ihrer Struktur definiert werden können (PLD-spezielle programmierbare Logikbausteine in der Elektronik (Programmable Logic Device)). Somit kann die Funktion des Gesamtsystems leicht angepasst werden. Die Konfigurations- und Instruktionsdaten werden allgemein als Software bezeichnet — bei weniger komplexen Geräten, wo lediglich Strukturen und einfache Abläufe festgelegt werden, wird sie meist Firmware genannt.

Zur Computer-Hardware gehören die Datenverarbeitungsgeräte als Ganzes, und alle ihre Baugruppen (Komponenten: Prozessor, Arbeitsspeicher usw.) und Peripheriegeräte. Vereinfacht gesagt gehört alles, was angefasst werden kann, zur Hardware. Computer-Hardware ist ausschließlich mit entsprechender Software benutzbar.

Software bezeichnet im Gegensatz dazu Programme und Daten, die man nicht anfassen kann. Die Datenträger, auf denen sich die Software befindet, z. B. Diskette, CD/DVD/BR-D/HD-DVD, RAM, Flash-Speicher, Festplatte usw., sind dagegen Hardware.

Zur Computer-Hardware gehören:

PC-Komponenten:

- Netzteil, Gehäuse, Lüfter;

- Die Grundbestandteile der Rechnerarchitektur wie Platine, welche im allgemeinen Sprachgebrauch Motherboard oder Mainboard genannt wird. Dort befindet sich ein Chipsatz für IO; ein Prozessor und Speicherbausteine.

Speicherwerke:

- Arbeitsspeicher (RAM);
- Speichermedien/Laufwerke (Festplatte, Flashspeicher, CD-ROM-Laufwerk, DVD-Laufwerk).

Peripheriegeräte:

- Erweiterungskarten (Grafikkarte, Soundkarte, PhysX-Karte, Netzwerkkarte, TV-Karte, ISDN-Karte, USB-Karte);
- Ausgabegeräte (Drucker, Bildschirm, Beamer, Lautsprecher);
- Eingabegeräte (Tastatur, Maus, Joystick);
- Einlesegeräte (verschiedene Arten von Scannern, Mikrofone, Kartenlesegeräte).

Alle diese Peripheriegeräte und Baugruppen eines Computers sind Großteils mit logischen Schaltungen aufgebaut.

*Hardwarearchitektur.* Das heute allgemein angewandte Prinzip, das nach seiner Beschreibung durch John von Neumann von 1946 als „Von-Neumann-Architektur“ bezeichnet wird, definiert für einen Computer fünf Hauptkomponenten:

- die Recheneinheit (Arithmetisch-Logische Einheit (ALU));
- die Steuereinheit;
- die Buseinheit;
- den Speicher und;
- die Eingabe- und Ausgabeeinheit (en).

In den heutigen Computern sind die ALU und die Steuereinheit meistens zu einem Baustein verschmolzen, der so genannten CPU (Central Processing Unit, zentraler Prozessor).

Der Speicher ist eine Anzahl von durchnummerierten „Zellen“; jede von ihnen kann ein kleines Stück Information aufnehmen. Diese Information wird als Binärzahl, also einer Abfolge von ja/nein-Informationen, in der Speicherzelle abgelegt — besser vorzustellen als eine Folge von Nullen und Einsen. Ein Charakteristikum der „Von Neumann-Architektur“ ist, dass diese Binärzahl (beispielsweise 01000001, was der Dezimalzahl 65 entspricht) entweder ein Teil der Daten sein kann (also zum Beispiel der Buchstabe „A“), oder ein Befehl für die CPU („Springe ...“).

Wesentlich in der Von-Neumann-Architektur ist, dass sich Programm und Daten einen Speicherbereich teilen (dabei belegen die Daten in aller Regel den unteren und die Programme den oberen Speicherbereich).

Dem gegenüber stehen in der sog. Harvard-Architektur Daten und Programmen eigene (physikalisch getrennte) Speicherbereiche zur Verfügung, dadurch können Daten-Schreiboperationen keine Programme überschreiben.

In der Von-Neumann-Architektur ist die Steuereinheit dafür zuständig, zu wissen, was sich an welcher Stelle im Speicher befindet. Man kann sich das so vorstellen, dass die Steuereinheit einen „Zeiger“ auf eine bestimmte Speicherzelle hat, in der der nächste Befehl steht, den sie auszuführen hat. Sie liest diesen aus dem Speicher aus, erkennt zum Beispiel „65“, erkennt dies als „Springe“. Dann geht sie zur nächsten Speicherzelle, weil sie wissen muss, wohin sie springen soll. Sie liest auch diesen Wert aus, und interpretiert die Zahl als Nummer (so genannte Adresse) einer Speicherzelle. Dann setzt sie den Zeiger auf eben diese Speicherzelle, um dort wiederum ihren nächsten Befehl auszulesen; der Sprung ist vollzogen. Wenn der Befehl zum Beispiel statt „Springe“ lauten würde „Lies Wert“, dann würde sie nicht den Programmzeiger verändern, sondern aus der in der Folge angegebenen Adresse einfach den Inhalt auslesen, um ihn dann beispielsweise an die ALU weiterzuleiten.

Die ALU hat die Aufgabe, Werte aus Speicherzellen zu kombinieren. Sie bekommt die Werte von der Steuereinheit geliefert, verrechnet sie (addiert beispielsweise zwei Zahlen, welche die Steuereinheit aus zwei Speicherzellen ausgelesen hat) und gibt den Wert an die Steuereinheit zurück, die den Wert dann für einen Vergleich verwenden oder wieder in eine dritte Speicherzelle zurückschreiben kann.

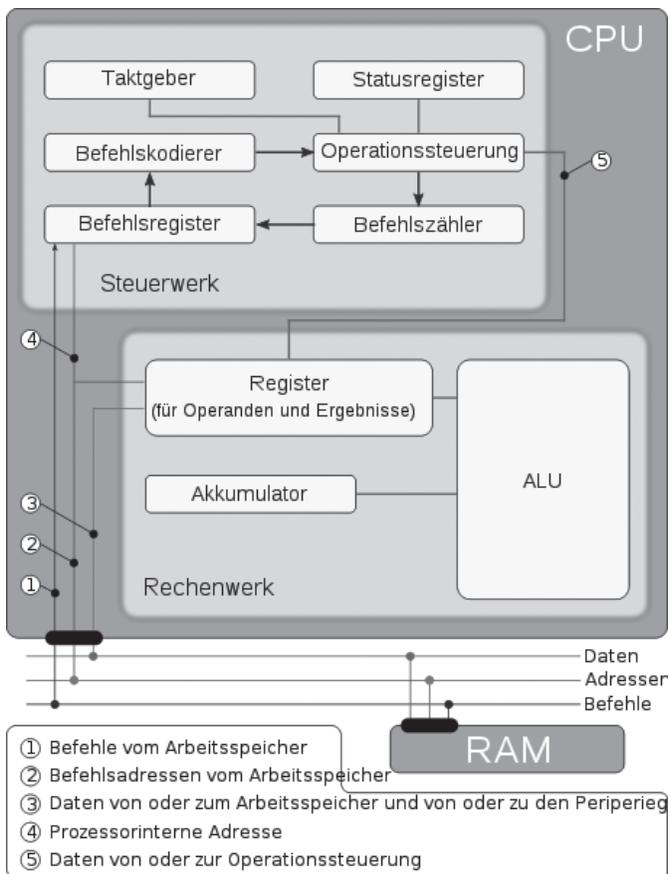
Die Ein-/Ausgabeeinheiten schließlich sind dafür zuständig, die initialen Programme in die Speicherzellen einzugeben und dem Benutzer die Ergebnisse der Berechnung anzuzeigen.

### Fragen zum Text

Definieren Sie alle Komponenten des Computers!

### Arbeitsauftrag

Beschreiben Sie mit Hilfe von dem Schema die Arbeit des Computers!



## 2.5. SOFTWARE

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Software ist ein Sammelbegriff für die Gesamtheit ausführbarer Datenverarbeitungsprogramme und die zugehörigen Daten. Ihre Aufgabe ist es, die Arbeitsweise von softwaregesteuerten Geräten (die einen Teil der Hardware bilden) zu beeinflussen.

In diesem Sinne wurde der Begriff erstmals 1958 von John W. Tukey benutzt.

Aus technischer Sicht bezeichnet Software nichtphysische Funktionsbestandteile eines softwaregesteuerten Gerätes.

Physische Bestandteile umschließen alles, was sich anfassen lässt (die Geräte selbst, zuzüglich Kabel, etc. — zusammen Hardware genannt). Hardware gibt den physischen Rahmen vor, innerhalb dessen Grenzen eine Software funktioniert: Sie stellt den physischen Träger, auf dem die Software existiert und die weitere physische Umgebung, allein mit Hilfe dessen eine Software ihre Funktion erfüllen kann.

Aus physischer Sicht könnte man sagen, dass es so etwas wie Software nicht gibt, da sie keine eigene Substanz besitzt. Was es gibt, das ist der Datenträger, der eine bestimmte Beschaffenheit aufweist. Software ist ein (meist elektronisch veränderbarer) Teil dieser Beschaffenheit.

Zur Veranschaulichung der nichtphysischen Gestalt von Software und ihren Einfluss auf die Arbeitsweise solcher Geräte, lässt sich ein Computer vorstellen, auf dem ein alternatives Betriebssystem installiert wird. Dafür muss die Hardware nicht erweitert oder ausgetauscht werden, was bedeutet, dass das Gerät äußerlich unverändert wirkt. Dennoch arbeitet es dank der neuen Software anders, als zuvor.

Software ist im Voraus geleistete geistige Arbeit. Die Programmautoren erarbeiten z. B. ein Lösungsverfahren für die korrekte Trennung aller deutschen Wörter in einem Textverarbeitungsprogramm. Damit ist im Voraus, also bevor diese Tätigkeit überhaupt anfällt, schon für alle Schreiber, die mit diesem Textverarbeitungsprogramm arbeiten, die geistige Arbeit „korrektes Trennen deutscher Wörter“ geleistet. Dabei kann

ein Softwareentwickler mitunter auf „im Voraus“ von Dritten entwickelte Algorithmen zurückgreifen.

Weitere Eigenschaften von Software sind:

- Einmal erzeugte Software kann mit verhältnismäßig geringen Kosten vervielfältigt werden, die meist durch Datenträger, Werbung und dem Herstellen von Verpackung und zu Papier gebrachten Dokumentationen anfallen.
- Software verschleißt nicht durch Nutzung, unterliegt jedoch mit der Zeit der Softwarealterung.
- Software ist meist austauschbar, aktualisierungsfähig, korrigierbar und erweiterbar, insbesondere dann, wenn Richtlinien eingehalten werden und der Quelltext verfügbar ist.
- Mitunter kann Software vorkonfiguriert werden, um so eine Neuinstallation zu beschleunigen und um Fehler bei der Konfiguration zu minimieren.
- Software tendiert dazu, umso mehr Fehler zu enthalten, je komplexer sie ist. Fehler werden in aktualisierten Softwareversionen oder mithilfe eines Patches behoben. Softwarefehler bezeichnet man auch als Bugs.
- Der Beweis der Fehlerfreiheit ist in der Regel nicht zu erbringen. Nur bei formaler Spezifikation der Software ist der mathematische Beweis ihrer Korrektheit theoretisch überhaupt möglich.

*Erstellung von Software.* Die Entwicklung von Software ist ein komplexer Vorgang. Dieser wird durch die Softwaretechnik, einem Teilgebiet der Informatik, systematisiert. Hier wird die Erstellung der Software schrittweise in einem Prozess von der Analyse über die Softwaremodellierung bis hin zum Testen als wiederholbarer Prozess beschrieben.

In aller Regel wird die Software nach der Entwicklung mehrfach angepasst und erweitert. Der Software-Lebenszyklus kann durchaus mehrere Jahre betragen.

*Arten von Software.* Software lässt sich nach verschiedenen Kriterien unterscheiden.

Unterteilung nach der Nähe zur Hardware:

- Systemsoftware, die für grundlegende Funktionen des Computers erforderlich ist. Hierzu zählen insbesondere das Betriebssystem sowie Gerätetreiber;
- systemnahe Software, der Bereich zwischen Betriebssystem und Anwendungssoftware z. B. Datenbank-Verwaltungswerkzeuge, Programmierwerkzeuge und Middleware;
- Anwendungssoftware, die den Benutzer bei der Ausführung seiner Aufgaben unterstützt und ihm dadurch erst den eigentlichen, unmittelbaren Nutzen stiftet.

Unterteilung nach Art des Auftraggebers:

- Standardsoftware: Wird von einem Softwareanbieter erstellt, und kann von Kunden erworben werden;
- Individualsoftware: für einen einzelnen Kunden individuell erstellt.

Software nach der Art der Einbettung:

- nicht eingebettete Software (Software, die installiert wird);
- fest in einem Gerät zu dessen Steuerung untergebrachte Software (z. B. in einem ROM), bezeichnet man als Firmware oder auch Eingebettete Software.

*Softwarearchitektur.* Die Von-Neumann-Architektur ist gewissermaßen die unterste Ebene des Funktionsprinzips eines Computers oberhalb der elektro-physikalischen Vorgänge in den Leiterbahnen. Die ersten Computer wurden auch tatsächlich so programmiert, dass man die Nummern von Befehlen und von bestimmten Speicherzellen so, wie es das Programm erforderte, nacheinander in die einzelnen Speicherzellen schrieb. Um diesen Aufwand zu reduzieren, wurden Programmiersprachen entwickelt. Diese generieren die Zahlen innerhalb der Speicherzellen, die der Computer letztlich als Programm abarbeitet, aus höheren Strukturen heraus automatisch.

Später wurden bestimmte sich wiederholende Prozeduren in so genannten Bibliotheken zusammengefasst, um nicht jedes Mal das Rad neu erfinden zu müssen, z. B. das Interpretieren einer gedrückten

Tastaturtaste als Buchstabe „A“ und damit als Zahl „65“ (im ASCII-Code). Die Bibliotheken wurden in übergeordneten Bibliotheken gebündelt, welche Unterfunktionen zu komplexen Operationen verknüpfen (Beispiel: die Anzeige eines Buchstabens „A“, bestehend aus 20 einzelnen schwarzen und 50 einzelnen weißen Punkten auf dem Bildschirm, nachdem der Benutzer die Taste „A“ gedrückt hat).

In einem modernen Computer arbeiten sehr viele dieser Programmebenen über- bzw. untereinander. Komplexere Aufgaben werden in Unteraufgaben zerlegt, die von anderen Programmierern bereits bearbeitet wurden, die wiederum auf die Vorarbeit weiterer Programmierer aufbauen, deren Bibliotheken sie verwenden. Auf der untersten Ebene findet sich aber immer der so genannte Maschinencode — jene Abfolge von Zahlen, mit der der Computer auch tatsächlich gesteuert wird.

Während früher eine CPU nur mit diesem Maschinencode gesteuert werden konnte, sind inzwischen auch CPUs programmierbar und damit kleine eigenständige Computer.

### ***Fragen zum Text***

Definieren Sie den Begriff „Software“! Beschreiben Sie die Klassifikation der Software!

### ***Arbeitsauftrag***

Stellen Sie in der Form einer Präsentation die Hardware und Software vor!

# Kapitel 3. GRUNDARCHITEKTUREN

---

## 3.1. VON-NEUMANN-ARCHITEKTUR

Lesen Sie und übersetzen den Text!



John von Neumann

Die von-Neumann-Architektur ist ein Referenzmodell für Computer, wonach ein gemeinsamer Speicher sowohl Computerprogramm-befehle als auch Daten hält. Von-Neumann-Systeme gehören nach der Flynnschen Klassifikation zur Klasse der SISD-Architekturen (Single Instruction, Single Data), im Unterschied zur Parallelverarbeitung.

Die von-Neumann-Architektur bildet die Grundlage für die Arbeitsweise der meisten heute bekannten Computer. Sie ist benannt nach dem österreichisch-ungarischen, später in den USA tätigen Mathematiker John von Neumann, dessen wesentliche Arbeit zum Thema 1945 veröffentlicht wurde. Sie wird manchmal auch nach der gleichnamigen US-Universität Princeton-Architektur genannt.

Die von-Neumann-Architektur ist ein Schaltungskonzept zur Realisierung universeller Rechner (von-Neumann-Rechner, VNR). Sie realisiert alle

Komponenten einer Turing Maschine. Dabei ermöglicht ihre systematische Aufteilung in die entsprechenden Funktionsgruppen jedoch die Nutzung spezialisierter binärer Schaltwerke und damit eine effizientere Strukturierung der Operationen.

Im Prinzip bleibt es aber dabei, dass alles, was mit einer Turing Maschine berechenbar ist, auch auf einer Maschine mit von-Neumann-Architektur berechenbar ist und umgekehrt. Gleiches gilt für alle höheren Programmiersprachen, die durch einen Compiler oder Interpreter auf die binäre Repräsentation abgebildet werden. Sie vereinfachen zwar das Handling der Operationen, bieten jedoch keine Erweiterung der von der Turing Maschine vorgegebenen Semantik. Dies wird daran deutlich, dass die Übersetzung aus einer höheren Programmiersprache in die binäre Repräsentation wiederum von einem binären Programm ohne Anwenderinteraktion vorgenommen wird.

*Programmablauf.* Diese Komponenten arbeiten Programmbefehle nach folgenden Regeln ab.

Prinzipien des gespeicherten Programms:

- Befehle sind in einem RAM-Speicher mit linearem (1-dimensionalem) Adressraum abgelegt.
- Ein Befehls-Adressregister, genannt Befehlszähler oder Programmzähler, zeigt auf den nächsten auszuführenden Befehl.
- Befehle können wie Daten geändert werden.

Prinzipien der sequentiellen Programm-Ausführung (siehe auch von-Neumann-Zyklus):

- Befehle werden aus einer Zelle des Speichers gelesen und dann ausgeführt.
- Normalerweise wird dann der Inhalt des Befehlszählers um Eins erhöht.
- Es gibt einen oder mehrere Sprung-Befehle, die den Inhalt des Befehlszählers um einen anderen Wert als +1 verändern.
- Es gibt einen oder mehrere Verzweigungs-Befehle, die in Abhängigkeit vom Wert eines Entscheidungs-Bit den Befehlszähler um Eins erhöhen oder einen Sprung-Befehl ausführen.

### ***Fragen zum Text***

Machen Sie einen Kurzbericht über Von-Neumann-Architektur!

### ***Arbeitsauftrag***

Machen Sie einen Vortrag zu den Themen:

Von Neumann-Biographie; Turing Maschine; Flynnische Klassifikation.

## **3.2. HARVARD-ARCHITEKTUR**

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Eine der wichtigsten Modifikationen ist die Aufteilung von Befehls- und Datenspeicher gemäß der Harvard-Architektur. Einzelne Elemente der Harvard-Architektur fließen seit den 1980-er Jahren verstärkt wieder in die üblichen von-Neumann-Rechner ein, da eine klarere Trennung von Befehlen und Daten die Betriebssicherheit erfahrungsgemäß deutlich erhöht. Besonders die gefürchteten Pufferüberläufe, die für die meisten Sicherheitslücken in modernen Systemen verantwortlich sind, werden bei stärkerer Trennung von Befehlen und Daten besser beherrschbar.

Die Harvard-Architektur bezeichnet in der Informatik ein Schaltungskonzept, bei dem der Befehlsspeicher logisch und physisch vom Datenspeicher getrennt ist. Die logische Trennung ergibt sich aus verschiedenen Adressräumen und verschiedenen Maschinenbefehlen zum Zugriff auf Befehl- und Datenspeicher. Die physische Trennung ist mit zwei getrennten Speichern realisiert, auf die der Zugriff über je einen eigenen Bus erfolgt. Bei einer weniger strikten Trennung von Befehls- und Datenspeichern spricht man von einer modifizierten Harvard-Architektur (Abb. 3).

Der Vorteil dieser Architektur besteht darin, dass Befehle und Daten gleichzeitig geladen, bzw. geschrieben werden können. Bei einer klassischen Von-Neumann-Architektur sind hierzu mindestens zwei aufeinander folgende Buszyklen notwendig.

Zudem sorgt die physikalische Trennung von Daten und Programm dafür, dass eine Zugriffsrechtentrennung und Speicherschutz einfach realisierbar sind. Um z. B. zu verhindern, dass bei Softwarefehlern Programmcode

überschrieben werden kann, wird für den Programmcode ein im Betrieb nur lesbarer Speicher (z. B. ROM, Lochkarten) verwendet, für die Daten schreib- und lesbarer Speicher (z. B. RAM, Ringkernspeicher). Nachteilig ist allerdings, dass nicht benötigter Datenspeicher nicht als Programmspeicher genutzt werden kann, also eine erhöhte Speicherfragmentierung auftritt.

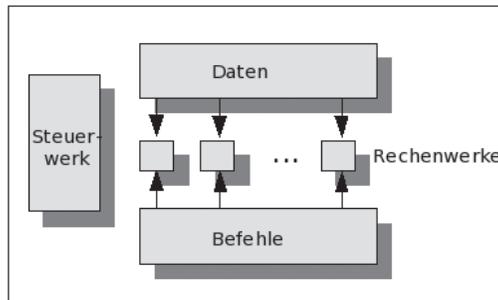


Abb. 3. Schematische Darstellung der Harvard-Architektur. Daten und Befehle liegen in separaten Speichern und können in diesem Beispiel parallel in die Rechenwerke geladen werden

Der Name „Harvard-Architektur“ hat seinen Ursprung im elektro-mechanischen Computer Mark I, der in Kooperation zwischen IBM und der Harvard-Universität entwickelt und 1944 in Betrieb genommen wurde.

Die Harvard-Architektur wurde zunächst überwiegend in RISC-Prozessoren konsequent umgesetzt. Moderne Prozessoren in Harvard-Architektur sind in der Lage, parallel mehrere Rechenwerke gleichzeitig mit Daten und Befehlen zu füllen. Bei Signalprozessoren der C6x-Familie von Texas Instruments ist dies beispielsweise für bis zu acht Rechenwerke möglich.

Ein weiterer Vorteil der Trennung ist, dass die Datenwortbreite (die kleinste adressierbare Einheit) und die Befehlswortbreite unabhängig voneinander festgelegt werden können. Damit kann auch, wenn erforderlich, die Effizienz des Programmspeicherbedarfs verbessert werden, da sie nicht direkt von den Datenbusbreiten abhängig ist, sondern ausschließlich vom Befehlssatz. Dies kann z. B. in eingebetteten Systemen oder kleinen Mikrocontroller-Systemen von Interesse sein.

Single-Chip-Mikrocontroller, die mit festen Programmen arbeiten, verwenden meist die Harvard-Architektur. Bekannte Vertreter sind z. B. (PICmicro) von Microchip Technology Inc., die Intel-Familien 8048 und 8051 und die AVR-Reihe von Atmel.

Eine bedeutende Erweiterung der Harvard-Architektur wurde von der amerikanischen Firma Analog Devices Anfang der 1990-er Jahre durch die Einführung der Super-Harvard-Architektur-Technologie vorgenommen, bei der die genannten Speichersegmente als Dual-Port-RAMs ausgeführt sind, die kreuzweise zwischen den Programm- und Daten-Bussen liegen.

Viele moderne Prozessoren verwenden eine Mischform aus Harvard- und von-Neumann-Architektur, bei der innerhalb des Prozessorchips Daten und Programm voneinander getrennt verwaltet werden, eigene Caches und MMUs haben und über getrennte interne Busse laufen, extern jedoch in einem gemeinsamen Speicher liegen. Wenn CPU Pipelining implementiert ist, ist der Vorteil dieser Mischform (auf Prozessorebene), dass deren einzelne Pipelinestufen in Bezug auf Speicherzugriffe getrennt werden können. Ein typisches Beispiel für diese Art Prozessoren ist der Motorola 68030, der in den 1980-er Jahren entwickelt wurde.

### ***Fragen zum Text***

Erklären Sie den Programmablauf bei der Harvard-Architektur!

Worin liegt der Unterschied zu der von-Neumann-Architektur?

### ***Arbeitsauftrag***

Machen Sie eine Präsentation des Harvards Rechners!

## **3.3. EINTEILUNG UND ARTEN VON PROGRAMMIERSPRACHEN**

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Eine Programmiersprache ist eine künstliche, formale Sprache zur Formulierung von Arbeitsweisungen an ein Rechnersystem (z. B. PC). Durch die Programmiersprache werden der Wortschatz (Anweisungen, Funktionen) und die Grammatik (Syntax dieser Anweisungen,

Funktionen) eindeutig definiert, in der ein korrekter Programmtext zu schreiben ist. Je nach dem Grad der Maschinennäher teilt man die Sprachen in Maschinensprachen, niedere oder maschinenorientierte Programmiersprachen (Assemblersprachen) und (von der Hardware unabhängige) höhere oder problemorientierte Programmiersprachen ein. Höhere Sprachen werden mit Übersetzern in niedere Sprachen übertragen. Auf der Basis des einer Sprache zugrunde liegenden Konzepts oder Denkschemas werden die höheren Sprachen in Wesentlichen in vier Kategorien unterteilt:

Bei *imperativen (prozeduralen) Programmiersprachen* besteht ein Programm (Programmrumpf) aus einer Abfolge von Operationen, die jeweils Daten bearbeiten. Wesentlich ist bei ihnen das Variablenkonzept, nach dem Eingabewerte in Variablen (Speicherzellen) abgelegt und dann weiterverarbeitet werden. Sie spiegeln deutlich die Architektur des Von-Neumann-Rechners wider. Zu ihnen gehören Programmiersprachen wie Ada, BASIC, C, COBOL, FORTRAN, Modula-2, PL/1 und Pascal.

*Deklarative Programmiersprachen* gehen davon aus, dass vorrangig nicht die Problemlösung, sondern das Problem beschrieben wird, das zu lösen ist. Für diese Problembeschreibung gibt es verschiedene Ansätze:

- Bei *funktionalen Programmiersprachen* besteht das Ziel darin, die Programmierung so nah wie möglich an die Formulierung mathematischer Funktionen anzunähern. Beispiele für funktionale Sprachen sind LISP und Logo.
- *Logische (prädikative) Programmiersprachen* basieren auf der Prädikatenlogik. Mit einem Programm wird beispielsweise versucht, die Richtigkeit einer Eingabe anhand vorhandenen Fakten und Regeln zu überprüfen. Die bekannteste logische Programmiersprache ist Prolog.

*Verteilte und parallele Programmiersprachen* werden bei der Programmierung von Aufgaben für verteilte Rechner (z. B. vernetzte Arbeitsrechnersysteme) und Parallelrechner eingesetzt. In der Regel ergeben sich hierbei spezielle Probleme hinsichtlich der Kommunikation und Synchronisation, wofür in den Sprachen besondere Sprachkonstrukte vorhanden sind. Einerseits werden eigene Programmiersprachen wie Occam, Parallaxis u. a. entwickelt. Andererseits

wurden konventionelle Programmiersprachen um entsprechende Konstrukte erweitert (z.B. FORTRAN, Pascal).

*Objektorientierte Programmiersprachen.* Hier werden alle Problemlösen erforderlichen Informationen (Daten und Operationen) als Objekte aufgefasst (Objektorientierung). Objekte sind gleichberechtigte, aktiv handelnde Einheiten, die miteinander kommunizieren, indem sie Botschaften senden und empfangen. Unter einer Botschaft versteht man dabei die Aufforderung an ein Objekt, eine bestimmte Aufgabe auszuführen. Jedes Objekt wird durch Attribute (Eigenschaften) charakterisiert. Diese beschreiben den Zustand des Objekts. Ein Objekt verfügt über Methoden (Operationen), mit denen es auf Botschaften reagiert. Die Methoden stellen die Schnittstelle des Objekts nach außen dar. Im Bereich der objektorientierten Programmiersprachen sind zwei Richtungen vorhanden:

- *Rein objektorientierte Programmiersprachen* wurden von vornherein mit diesem Konzept entwickelt (z.B. Smalltalk, Eiffel, Java).
- *Hybridsprachen* sind Sprachen, die um die Möglichkeiten der objektorientierten Programmiersprachen erweitert wurden, wie z.B. C++, Object Pascal, Oberon.

Die Gesamtzahl der Programmiersprachen wird auf weit über 1000 geschätzt, von denen die meisten auf spezielle Problemstellungen zugeschnitten sind; weit verbreitet sind 20.

### ***Fragen zum Text***

Wie funktioniert das Variablenkonzept?

Was bedeuten die Begriffe Objekt, Botschaft, Attribut und Methode?

### ***Arbeitsauftrag***

Entscheiden Sie sich für eine Programmiersprache und suchen Sie Informationen zu folgenden Punkten: Entstehungsgeschichte; Anwendungsbereich; Beispielbefehle; Vor- und Nachteile.

### 3.4. RECHNERNETZE

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Ein Rechnernetz ist ein Zusammenschluss von verschiedenen technischen, primär selbständigen elektronischen Systemen (insbesondere Computern, aber auch Sensoren, Aktoren, funktechnologischen Komponenten usw.), der die Kommunikation der einzelnen Systeme untereinander ermöglicht.

Die Kommunikation erfolgt über verschiedene Protokolle, die mittels des ISO/OSI-Modells strukturiert werden können. Obwohl in der Praxis kein Rechnernetz das ISO/OSI-Modell vollständig abbildet, ist es von entscheidender Bedeutung für das Verständnis von Rechnernetzen, da hierbei aus kleinen grundlegenden Strukturen durch Verknüpfung größere und komplexere Strukturen gebildet werden. Dabei greifen höhere (komplexere) Protokollschichten auf die Funktionalitäten von einfacheren darunter liegenden Protokollschichten zu.

Ein wichtiges Prinzip dabei ist, dass man den meisten Protokollschichten jeweils (Nutz-) Daten (Payload) zum Transport übergeben kann. Die Protokollschicht fügt zu diesen Nutzdaten (deren Inhalt sie weitgehend ignoriert) vorne und teilweise hinten weitere Daten an, die für die Abwicklung des Transportes durch die Protokollschicht wichtig sind. Jedoch gibt es auch hiervon Ausnahmen, da einige Protokolle nicht dazu gedacht sind, fremde Nutzdaten zu transportieren, sondern ausschließlich als eigenständige Informationssysteme für bestimmte Aufgaben fungieren.

Die allgemein bekannteste Netzstruktur ist das Internet und die bekanntesten Protokolle sind das TCP (Transmission Control Protocol) und das IP (Internet Protocol), jedoch spielen auch im Internet eine Reihe weiterer Protokolle wichtige Rollen und das Internet selbst ist kein homogenes Netz, sondern besteht aus einer Vielzahl teils recht unterschiedlich konzipierter Teilnetze, die nur die oberen Protokollschichten gemeinsam haben und die Nutzdatenübertragung auf den unteren Protokollschichten teilweise sehr unterschiedlich handhaben.

Rechnernetze können unter anderem anhand der folgenden Kriterien klassifiziert werden:

- organisatorische Abdeckung;
- Übertragungsweg bzw. Übertragungstechnologie.

*Topologien.* Unter der Topologie versteht man die Art, wie die verschiedenen beteiligten Komponenten (also zumeist Rechner) im Netz durch physische oder logische Leitungswege verbunden sind. Um mehrere Rechner in einem Rechnernetz einzubinden, benötigt man eine gute Planung, welche durch die Einteilung der Topologie vereinfacht wird. So bilden sich Rechnernetze, in denen es Verbindungen und Knoten gibt, über die man ggf. über mehrere Zwischenpunkte von jedem Bereich des Netzes zu jedem anderen Bereich des Netzes kommen kann.

Es gibt eine Reihe von Grundstereotypen, die so in dieser klaren Form jedoch selten in der Praxis auftreten.

Bei der *Stern-Topologie* sind an einen zentralen Verteilpunkt alle anderen Teilnehmer mit einer Zweipunktverbindung angeschlossen. Ein Ausfall des zentralen Verteilpunktes bewirkt den Ausfall aller Verbindungsmöglichkeiten zur gleichen Zeit. Diese Topologie wird eigentlich nur in Kleinstnetzen (häufig bei LAN-Partys) verwendet.

Bei der *Baum-Topologie* benutzt man einen ähnlichen Ansatz, den man jedoch hierarchisch staffelt. Der „oberste“ Rechner hat die Kontrolle über alle anderen, die Macht schrumpft, je weiter man unten im Baum sitzt. Von den obersten „Wurzel“ (der erste bzw. oberste Rechner) gehen Kanten (Links) aus, die zu einem Endknoten oder der Wurzel (Verteiler) weiterer Bäume führen. Der Ausfall eines Verteilers ist der ganze davon ausgehende (Unter)Baum „tot“.

In der *Ring-Topologie* hat jeder Rechner eine Position in einem Ring und ist nur mit seinen Nachbarn über Zweipunktverbindungen verbunden. Die übertragende Information wird von Teilnehmer zu Teilnehmer weitergeleitet, bis sie ihren Bestimmungsort erreicht. Das hat zur Folge, dass der Ausfall eines Rechners das Rechnernetz lahm legt. Eine Sonderform der Ringtopologie ist die *Linien-Topologie*, bei der es sich um einen „offenen Ring“ handelt, d. h. der erste und der letzte Rechner sind nicht miteinander verbunden.

Bei der *Bus-Topologie* greifen alle beteiligten Rechner auf ein gemeinsames und von allen genutztes Medium zu, wodurch es zu Kollisionen darauf kommen kann. Eine Bus-Topologie besteht aus einem Hauptkabel, dem Bus, an das alle Geräte und zwei Endwiderstände angeschlossen sind. Vorteile sind die geringe Kabelbedarf und die Unabhängigkeit von der Funktion einzelner Endgeräte: Bei einem Ausfall eines Knotens oder eines Endgerätes bleibt das gesamte System trotzdem intakt. Größte Gefahr ist jedoch ein Kabelbruch im Hauptkabel, durch den der ganze Bus ausfällt.

Das *vermaschte Netz* ist eine Form, in der jeder Rechner mit mehreren Nachbarn verbunden ist und in dem redundante Wege existieren, so dass selbst beim Ausfall einer Leitung das Netz noch über eine andere Leitung verbunden bleibt. Die *Zell-Topologie* spielt bei Funknetzen mit ihren speziellen Zugriffseigenschaften eine besondere Rolle.

In der Praxis treten fast immer Mischformen dieser Stereotype auf und es gibt noch eine Reihe von Bezeichnungen für bestimmte Spezialformen. Als Smart Network oder Smart Grid wird beispielsweise die spontane, selbstorganisierte Vernetzung beliebiger Geräte bezeichnet.

### ***Fragen zum Text***

Wie sind die Protokolle strukturiert?

Wie werden die Daten durch die Protokollschichten transportiert?

Was ist eine Topologie?

### ***Arbeitsauftrag***

Suchen Sie die Informationen zu den folgenden Fragen und vergleichen Sie Ihre Antworten in der Gruppe:

- Was versteht man unter den Begriff LAN, Internet, PAN und worin unterscheiden sie sich?
- Was ist ein Router? Welche Aufgaben hat er?

# Kapitel 4. INTERNET

---

## 4.1. INTERNET. GESCHICHTE

Lesen Sie und übersetzen den Text!

**D**as Internet ist ein wichtiger Bestandteil unseres modernen Lebens. Doch wie ist es eigentlich entstanden?

Das Internet ist ein weltweites Netzwerk bestehend aus vielen Rechnernetzwerken, durch das Daten ausgetauscht werden. Es ermöglicht die Nutzung von Internetdiensten wie E-Mail, Telnet, Usenet, Dateiübertragung, WWW und in letzter Zeit zunehmend auch Telefonie, Radio und Fernsehen. Im Prinzip kann dabei jeder Rechner weltweit mit jedem anderen Rechner verbunden werden. Der Datenaustausch zwischen den einzelnen Internet-Rechnern erfolgt über die technisch normierten Internetprotokolle. Die Technik des Internet wird durch die RFCs der Internet Engineering Task Force (IETF) beschrieben. Umgangssprachlich wird „Internet“ häufig synonym zum World Wide Web verwendet, da dieses einer der meistgenutzten Internetdienste ist, und im Wesentlichen zum Wachstum und der Popularität des Mediums beigetragen hat. Im Gegensatz dazu sind andere Mediendienste, wie Telefonie, Fernsehen und Radio erst kürzlich über das Internet erreichbar und haben parallel dazu noch ihre ursprüngliche Verbreitungstechnik.

Das Internet ist ein riesiges Netzwerk von Computern. Geräte in jedem Land der Welt sind durch Kabel und über Satelliten miteinander verbunden. Dadurch kann man über das Internet E-Mails von Deutschland nach Brasilien schicken oder von hier aus Webseiten in den USA aufrufen. Man kann sich das Internet wie ein Fischernetz vorstellen, wobei die Fäden aber Leitungen (zum Beispiel Telefonleitungen) sind und die Knoten die Computer. Von einem dieser Computer können die Daten in den Leitungen

über eine bestimmte Anzahl von Zwischenstationen (andere Computer) jeden Computer im Internet erreichen.

Insgesamt haben im Moment rund 730 Millionen Menschen einen Zugang zum Internet. Das ist ungefähr jeder zehnte Mensch. Jeder dritte Internetnutzer hat als Muttersprache Englisch, jeder zehnte Nutzer spricht Spanisch oder Chinesisch. Nur jeder vierzehnte Internetnutzer spricht Deutsch.

Das Internet ist nur dieses Netzwerk, also die Leitungen und die Computer. Damit man damit auch etwas anfangen kann, braucht man bestimmte Programme. Die wichtigsten Programme im Internet (auch Dienste genannt) sind das „World Wide Web“ (www oder auch Web), E-Mail, Chat und FTP.

Dafür, dass das Internet inzwischen so weit verbreitet ist, ist hauptsächlich das „World Wide Web“ verantwortlich. Seiten die in HTML (eine Programmiersprache) geschrieben wurden, sind darin durch Links miteinander verbunden. Durch einfaches klicken auf diese Links kann man somit durch das Web „surfen“. Weil das so einfach ist, wurde das Internet und das „World Wide Web“ bei den Menschen so beliebt.

*Wie ist das Internet entstanden?* Nach dem Zweiten Weltkrieg gab es auf der Welt zwei Großmächte: die USA und die Sowjetunion (Russland). Sie sahen sich als Gegner und jeder glaubte, das bessere politische und wirtschaftliche System zu haben. Als die Sowjetunion im Jahr 1957 als erstes Land der Welt einen Satelliten in den Weltraum schoss, machte man sich in den USA Gedanken darüber, weshalb man das nicht auch bereits geschafft hat.

Die Politiker fanden damals heraus, dass die wissenschaftliche Arbeit in den USA noch nicht so gut funktionierte. Daher gründeten sie 1958 eine Behörde: die Advanced Research Projects Agency (deutsch: Behörde für fortschrittliche Forschungsprojekte). Die ARPA (Abkürzung) gab staatliches Geld an Universitäten und andere Forschungseinrichtungen um dadurch die Wissenschaft zu fördern.

Einige ARPA-Mitarbeiter erkannten, dass Computer für die Wissenschaft wichtig sind, weil sie vieles schneller und besser können. Doch zur damaligen Zeit waren sie noch sehr teuer. Sie kosteten häufig so viel wie ein ganzes Haus. Außerdem waren sie so groß, dass sie ganze Räume füllten

(Bild links). Und ihre Bedienung war so kompliziert, dass dies nur wenige Menschen konnten. Daher gab es sie nur an den Universitäten, in manchen Firmen und bei der Regierung. Wenn Wissenschaftler aus New York mit Forschern aus Los Angeles gemeinsam Computerberechnungen vornehmen wollten, mussten sie mit dem Flugzeug anreisen. Doch meistens haben die Forscher gar nichts von der Arbeit ihrer Kollegen erfahren, weil sie nirgends etwas Aktuelles darüber lesen konnten.

Die ARPA hatte dieses Problem erkannt und daher ein Computernetzwerk entwickelt. 1969 wurde dieses in Betrieb genommen. Es bestand aus nur vier Computern an unterschiedlichen Universitäten und man nannte es etwas später das ARPANET. In den Jahren danach wurden immer mehr Computer an das Netzwerk angeschlossen. An den Universitäten wurden nun auch die Programme (Dienste) dafür programmiert (zum Beispiel E-Mail).

Etwas später als in Amerika begann man auch in Europa damit, nach amerikanischem Vorbild Computer miteinander zu vernetzen. So gab es gegen Ende der 1970-er Jahre neben dem ARPANET in den USA auch noch Computernetzwerke in Großbritannien und Frankreich.

Anfang der 1980-er Jahre kamen die Erfinder des ARPANETs auf die Idee, ihr Netzwerk auch noch mit den anderen Netzwerken auf der Welt zu verbinden. Dazu benutzte man zum Beispiel Tiefsee-Kabel, die quer durch den Ozean verlaufen, aber auch Satelliten im Weltall.

Auf diese Weise entstanden die Interconnected Networks (deutsch: verbundene Netzwerke), die wir heute unter der Abkürzung „Internet“ kennen.

Das Internet blieb bis ungefähr 1989 eine sehr komplizierte Sache, mit der sich nur wenige Fachleute auskannten. Daher wurde es auch nur von diesen Fachleuten benutzt und war anderen Menschen kaum bekannt. Doch dann erfand einer dieser Fachleute WWW.

### ***Fragen zum Text***

Definieren Sie den Begriff Internet. Beschreiben Sie seine Funktionen!

Wann und von wem wurde Internet erfunden?

### ***Arbeitsauftrag***

Suchen Sie Information im Internet zum Thema Vor- und Nachteile des Internets und machen Sie einen Bericht!

## 4.2. SO SIEHT DAS NETZ 2019 AUS

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Unsere Welt ist ohne Technik und Internet kaum noch denkbar. Was kann da in den nächsten zehn Jahren noch kommen? Wir wagen einen Blick nach vorn — ganz ohne Kristallkugel und Hellseherei.

Erinnern Sie sich noch an die Welt vor dem Internet? Es gab keine E-Mail, keinen MP3-Download, kein YouTube und auch keine neuesten Nachrichten per Mausclick. Das Netz hat unsere Welt verändert — und zwar gründlich. Und das Netz wird unsere Welt und unsere Gesellschaft weiter umkrepeln — die nächsten zehn Jahre werden mindestens ebenso spannend wie die letzten.

Denn wirklich ausgereizt ist das Internet noch nicht. Die vorerster letzte Stufe hat vor ein paar Jahren der Computerhersteller Apple in Angriff genommen — und damit eine neue Revolution eingeleitet. Mit dem iPhone ist das Netz jetzt auch mobil geworden. Wer bisher zu Hause oder im Büro am PC saß und dort E-Mails schrieb oder im Netz surfte, der kann das mittlerweile auch unterwegs machen. Wie revolutionär das iPhone ist — oder besser gesagt war — das zeigt ein Blick auf die Konkurrenz: Ob Nokia, Motorola oder andere Handy-Hersteller: Mittlerweile hat jeder ein Internet-fähiges Handy im Angebot.

*Auch Daten werden mobil.* Der Trend zu mehr Mobilität wird auch in den kommenden Jahren noch anhalten. Nicht nur die Internet-Geräte werden mobil, auch die persönlichen Daten gehen mit. „Cloud Computing“ heißt die Technik, die es bereits seit einiger Zeit gibt, die aber erst in den kommenden Jahren so richtig zum Massenphänomen werden dürfte. Die eigenen Daten sind dabei nicht mehr auf der heimischen Festplatte abgelegt, sondern im Internet — irgendwo in der großen „Datenwolke“. Das macht es zwar schwer, ihren Speicherort auszumachen — dafür gehen sie aber überall mit hin; auf den Büro-PC ebenso wie auf den Laptop oder eben das Internet-Handy.

Das Internet wird in den kommenden Jahren damit zum Überall-Netz: Immer und in ausreichender Geschwindigkeit verfügbar — das ist die Vision dahinter. Allerdings dürften in den kommenden Jahren auch

die Zweifler und Kritiker mehr werden. Denn das Netz wird so viel über uns wissen, wie nie jemand zuvor.

*Google und Co. geraten zunehmend in die Kritik.* Schon jetzt gibt es beispielsweise viel Kritik am Internet-Konzern Google und seinem Vorgehen. Der Konzern gilt vielen als Datenkrake par excellence, der alles Mögliche an Daten sammelt und auswertet. Vor allem nach den Datenschutzskandalen der letzten Zeit haben viele Menschen erkannt: Es ist nicht egal, was man an Spuren im Netz hinterlässt — und es ist auch nicht egal, wem man überhaupt seine Daten anvertraut. In den kommenden Jahren wird den großen Internetunternehmen daher sicherlich mehr auf die Finger geschaut werden als bisher.

Was PC, Handy und Co. angeht: Auch dort werden die kommenden Jahre sicherlich einiges an interessanten Entwicklungen bringen — ausgereizt ist die Computertechnik noch nicht. Allerdings haben sich die Maßstäbe verschoben. Immer nur schneller und billiger, das gilt so nicht mehr.

Die Netbook-Revolution breitet sich aus. Vorgemacht haben es in den letzten Jahren die so genannten „Netbooks“. Kleine, billige Laptops, deren Technik eigentlich drei bis vier Jahre der Entwicklung hinterherhinkt. Ging es früher darum, immer noch schnellere und leistungsfähigere PCs zu entwickeln, so ist diese Entwicklung im Moment ins Stocken geraten. Viele Menschen fragen sich eher: Was brauche ich — und was bin ich bereit, dafür zu bezahlen. Für Textverarbeitung, E-Mail und Co. sind die Netbooks trotz ihrer altertümlichen Technik zum Beispiel völlig ausreichend.

*Was dagegen wohl nie reichen wird, das ist Speicherplatz.* Musik, Filme, Fotos: Immer mehr an Daten wird heute digital gespeichert. Jeder einzelne von uns kann heute Festplatten füllen, deren Kapazität früher für ein ganzes Rechenzentrum ausgereicht hätte. Das allerdings bringt dann gleich ein ganz neues Problem mit sich. Ein Problem, das in den kommenden Jahren viele Menschen beschäftigen dürfte: Wie schaffe ich es, meine Daten über die Zeit zu retten? Wenn statt des Pappkartons mit Erinnerungen nur noch die Backup-Festplatte bleibt, kann man sich einen Ausfall der Technik erst recht nicht erlauben.

### 4.3. DAS INTERNET DER ZUKUNFT

Lesen Sie und übersetzen den Text!

*Das Internet:* Nichts geht mehr ohne. In den letzten Jahren hat sich alles verändert. Und die Technik wird sich noch weiter entwickeln. Der Trend zu mehr Mobilität bietet Freiheiten, bringt aber auch Risiken mit sich.

Es ist noch gar nicht lange her, da gab es noch kein Internet. Es gab keine E-Mails, keinen MP3-Download, kein YouTube und auch keine neuesten Nachrichten per Mausclick. Das Netz hat die Welt komplett verändert. Die letzte Revolution haben internetfähige Handys wie das iPhone von Apple eingeleitet. Mit ihnen ist das Netz mobil geworden. Wer bisher zu Hause oder im Büro E-Mails schrieb oder im Netz surfte, der kann das inzwischen auch unterwegs machen.

Der Trend zu mehr Mobilität wird anhalten. Das betrifft auch die persönlichen Daten. Schon seit einiger Zeit gibt es eine Technik, die in den kommenden Jahren wahrscheinlich zum Massenphänomen wird: Die eigenen Daten werden nicht mehr auf der heimischen Festplatte gespeichert, sondern im Internet. So kann man von überall auf sie zugreifen: über den Büro-Rechner, den Laptop oder über das Handy.

Doch es gibt auch Kritik, denn das Netz wird so viel über die Menschen wissen wie nie jemand zuvor. Kritisiert wird zum Beispiel der Internet-Konzern Google, der Daten sammelt und analysiert. Vor allem nach den Datenschutzskandalen der letzten Zeit haben viele Menschen gemerkt: Es ist nicht egal, welche Spuren man im Netz hinterlässt oder wem man seine Daten anvertraut. In den nächsten Jahren wird daher den großen Internetunternehmen mehr auf die Finger geschaut werden als bisher.

#### *Fragen zum Text*

1. Welche Revolution wurde mit internetfähigen Handys eingeleitet?
  - a) Nun kann man auch unterwegs ins Internet gehen.
  - b) Man kann gleichzeitig telefonieren und ins Internet gehen.
  - c) Es ist nun viel günstiger und einfacher, im Internet zu surfen.

2. Welches neue Massenphänomen wird erwartet?
  - a) Alle persönlichen Daten über alle Menschen müssen ins Internet gestellt werden.
  - b) Daten werden nicht mehr auf dem eigenen Computer gespeichert, sondern im Internet.
  - c) Immer weniger Menschen werden das Internet nutzen.
3. Was haben die Menschen von den Datenschutzskandalen gelernt?
  - a) Sie haben verstanden, dass sie nicht alle ihre Daten ins Internet stellen sollten.
  - b) Sie speichern ihre Daten nur noch auf der heimischen Festplatte.
  - c) Sie nutzen immer mehr das Handy, um ins Internet zu gehen.
4. Welcher der folgenden Ausdrücke ist nicht korrekt?
  - a) ins Internet gehen;
  - b) im Internet surfen;
  - c) ins Internet surfen.
5. Man „schaut jemandem auf die Finger“, wenn man ...:
  - a) kein Vertrauen in ihn hat und ihn deswegen kontrollieren will;
  - b) lernen will, etwas genauso zu machen wie er;
  - c) nicht den Mut hat, ihm ins Gesicht zu sehen.

### **Arbeitsauftrag**

Erzählen Sie im Kurs, wie oft und für welche Zwecke Sie das Internet nutzen: Wie viele und welche Informationen hinterlassen Sie im Internet? Kann man zum Beispiel Fotos von Ihnen im Netz finden, wenn man Sie googelt? Nutzen Sie Wendungen wie:

Ich gehe oft/selten/nie ins Internet, weil ...

Ich nutze das Internet von zu Hause aus/im Büro/unterwegs, um ...

Ich surfe gerne/nicht so gerne im Netz, weil ...

Wenn man mich googelt, dann findet man ...

## 4.4. TECHNIK: INFRASTRUKTUR. INTERNETPROTOKOLLE

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Das Internet besteht aus Netzwerken unterschiedlicher administrativer Verwaltung, welche zusammengeschaltet werden. Darunter sind hauptsächlich:

- Providernetzwerke, an die die Rechner der Kunden eines Internetproviders angeschlossen sind;
- Firmennetzwerke (Intranets), über welche die Computer einer Firma verbunden sind, sowie;
- Universitäts- und Forschungsnetzwerke.

Physikalisch besteht das Internet im Kernbereich (in den Backbone-Netzwerken) sowohl kontinental als auch interkontinental hauptsächlich aus Glasfaserkabeln, die durch Router zu einem Netz verbunden sind. Glasfaserkabel bieten eine enorme Übertragungskapazität und wurden vor einigen Jahren zahlreich sowohl als Land- als auch als Seekabel in Erwartung sehr großen Datenverkehr-Wachstums verlegt. Da sich die physikalisch mögliche Übertragungsrates pro Faserpaar mit fortschrittlicher Lichteinspeisetechnik (DWDM) aber immens vergrößerte, besitzt das Internet hier zur Zeit teilweise Überkapazitäten. Schätzungen zufolge wurden im Jahr 2005 nur etwa 3% der zwischen europäischen oder US-amerikanischen Städten verlegten Glasfasern benutzt. Auch Satelliten und Richtfunkstrecken sind in die globale Internet-Struktur eingebunden, haben jedoch einen geringen Anteil.

Auf der sogenannten letzten Meile, also bei den Hausanschlüssen, werden die Daten oft auf Kupferleitungen von Telefon- oder Fernsehanschlüssen und vermehrt auch über Funk, mittels WLAN oder UMTS, übertragen. Glasfasern bis zum Haus (FTTH) sind in Deutschland noch nicht sehr weit verbreitet. Privatpersonen greifen auf das Internet entweder über einen Schmalbandanschluss, zum Beispiel per Modem oder ISDN (siehe auch Internet by Call), oder über einen Breitbandzugang, zum Beispiel mit DSL, Kabelmodem oder UMTS, eines Internetproviders zu. Firmen oder staatliche Einrichtungen sind häufig per Standleitung auf Kupfer-

oder Glasfaserbasis mit dem Internet verbunden, wobei Techniken wie Kanalbündelung, ATM, SDH oder — immer häufiger — Ethernet in allen Geschwindigkeitsvarianten zum Einsatz kommen.

In privaten Haushalten werden oft Computer zum Abrufen von Diensten ans Internet angeschlossen, die selbst wenige oder keine solche Dienste für andere Teilnehmer bereitstellen und welche nicht dauerhaft erreichbar sind. Solche Rechner werden als Client-Rechner bezeichnet. Server dagegen sind Rechner, welche in erster Linie Internetdienste bereitstellen. Sie stehen meistens in sogenannten Rechenzentren, sind dort schnell angebunden und die Räumlichkeiten sind gegen Strom- und Netzwerkausfall sowie Einbruch und Brand gesichert. Peer-to-Peer-Anwendungen versetzen auch obige Client-Rechner in die Lage zeitweilig selbst Dienste anzubieten, die sie bei anderen Rechnern dieses Verbunds abrufen und so wird hier die strenge Unterscheidung des Client-Server-Modells aufgelöst.

An Internet-Knoten werden viele verschiedene Backbone-Netzwerke über leistungsstarke Verbindungen und Geräte (Router und Switches) miteinander verbunden. Darauf wird der Austausch von Erreichbarkeitsinformationen zwischen jeweils zwei Netzen vertraglich und technisch als Peering, also auf der Basis von Gegenseitigkeit organisiert und somit der Datenaustausch ermöglicht. Am DE-CIX in Frankfurt am Main, dem größten deutschen Austauschpunkt dieser Art, sind beispielsweise mehr als hundert Netzwerke zusammengeschaltet. Eine solche Übergabe von Datenverkehr zwischen getrennten administrativen Bereichen, sogenannten autonomen Systemen, kann auch an jedem anderen Ort geschaltet werden, es ist meist jedoch wirtschaftlich sinnvoller, dies gebündelt an Internet-Knoten vorzunehmen. Da in der Regel ein autonomes System, wie z. B. ein Internetprovider, nicht alle anderen auf diese Art erreichen kann, benötigt es selbst mindestens einen Provider, der den verbleibenden Datenverkehr gegen Bezahlung zustellt. Dieser Vorgang ist technisch dem Peering ähnlich, nur stellt der sog. Upstream- oder Transitprovider dem Kunden alle im Internet verfügbaren Erreichbarkeitsinformationen zur Verfügung, auch diejenigen, bei denen er selbst für die Zustellung des zu ihnen führenden Datenverkehrs bezahlen muss. Es gibt derzeit neun sehr große, sogenannte Tier-1-Provider, die ihren gesamten Datenverkehr auf Gegenseitigkeit abwickeln oder an ihre Kunden zustellen können, ohne einen Upstreamprovider zu benötigen.

Da das Arpanet als dezentrales Netzwerk möglichst ausfallsicher sein sollte, wurde schon bei der Planung beachtet, dass es keinen Zentralrechner sowie keinen Ort geben sollte, an dem alle Verbindungen zusammenlaufen. Diese Dezentralität wurde jedoch auf der administrativen Ebene des Internets nicht eingehalten. Die Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN), ist die hierarchisch höchste Organisation zuständig für die Vergabe von IP-Adressen, die Koordination des Domain Name Systems (DNS) und der dafür nötigen Root-Nameserver-Infrastruktur, sowie die Festlegung anderer Parameter der Internetprotokollfamilie, welche weltweite Eindeutigkeit verlangen. Sie untersteht wenigstens indirekt dem Einfluss des US-Wirtschaftsministeriums. Um diesen Einfluss zumindest auf das DNS einzugrenzen, wurde das in erster Linie europäische Open Root Server Network aufgebaut, das jedoch mit dem Jahresende 2008 aus nachlassendem Interesse wieder abgeschaltet wurde.

Die netzartige Struktur sowie die Heterogenität des Internets tragen zu einer hohen Ausfallsicherheit bei. Für die Kommunikation zwischen zwei Nutzern existieren meistens mehrere mögliche Wege über Router mit verschiedenen Betriebssystemen und erst bei der tatsächlichen Datenübertragung wird entschieden, welcher benutzt wird. Dabei können zwei hintereinander versandte Datenpakete, beziehungsweise eine Anfrage und die Antwort, je nach Auslastung und Verfügbarkeit verschiedene Pfade durchlaufen. Deshalb hat der Ausfall einer physikalischen Verbindung im Kernbereich des Internets meistens keine schwerwiegenden Auswirkungen, ein Ausfall der einzigen Verbindung auf der letzten Meile lässt sich jedoch nicht ausgleichen. Im Bereich der Katastrophenforschung werden flächendeckende Missbräuche oder Ausfälle des Internets, sog. D-Gefahren, sehr ernst genommen.

*Internetprotokoll und Domain Name System.* Das Internet basiert auf der Internetprotokollfamilie, welche die Adressierung und den Datenaustausch zwischen verschiedenen Computern und Netzwerken in Form von offenen Standards regelt. Das Protokoll in welchem die weltweit eindeutige Adressierung von angebundenen Rechnern festgelegt und benutzt wird heißt Internetprotokoll (IP). Die Kommunikation damit geschieht nicht verbindungsorientiert, wie ein Telefonat, sondern paketorientiert. Das heißt, dass die zu übertragenden Daten in IP-Paketen einer Größe von bis zu ca. 65.000 Byte, meist aber nur 1500 Byte, übermittelt werden,

welche jeweils IP-Adressen als Absende- und Zielinformation beinhalten. Der Empfänger setzt die Daten aus den Paketinhalten, auch Nutzdaten genannt, in festgelegter Reihenfolge wieder zusammen.

Die Netzwerkprotokolle sind je nach Aufgabe verschiedenen Schichten zugeordnet, wobei Protokolle höherer Schicht samt Nutzdaten in den Nutzdaten niedriger Schichten transportiert werden. Die Standards und Protokolle des Internets werden in RFCs beschrieben und festgelegt. Ein großer Vorteil des Internetprotokolls ist, dass die Paketübertragung unabhängig von der Wahl der verwendeten Betriebssysteme und unabhängig von den Netzwerktechniken der Protokollschichten unterhalb von IP geschehen kann, so wie ein 40-Fuß-ISO-Container im Güterverkehr nacheinander per Schiff, Bahn oder Lastwagen transportiert werden kann, um an sein Ziel zu gelangen.

Um einen bestimmten Computer ansprechen zu können, identifiziert ihn das Internetprotokoll mit einer eindeutigen IP-Adresse. Dabei handelt es sich bei der heute üblichen Version IPv4 um 4 Byte (32 Bit), die als 4 Dezimalzahlen im Bereich von 0 bis 255 durch einen Punkt getrennt angegeben werden, beispielsweise 66.230.200.100. Bei der neuen Version IPv6 sind dies 16 Byte (128 Bit), die als 8 durch Doppelpunkt getrennte Blöcke aus je 4 hexadezimalen Ziffern angegeben werden, z. B. 2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344. Man kann sich diese Adressen wie Telefonnummern für Computer mit dem Domain Name System (DNS) als automatischem Telefonbuch vorstellen.

Das DNS ist ein wichtiger Teil der Internet-Infrastruktur. Es ist eine über viele administrative Bereiche verteilte, hierarchisch strukturierte Datenbank, die einen Übersetzungsmechanismus zur Verfügung stellt: Ein für Menschen gut merkbarer Domänenname (zum Beispiel „wikipedia.de“) kann in eine IP-Adresse übersetzt werden und umgekehrt. Dies geschieht — vom Nutzer unbemerkt — immer dann, wenn er etwa im Webbrowser auf einen neuen Link klickt oder direkt eine Webadresse eingibt. Der Browser fragt dann zuerst mittels IP-Paket einen ihm bekannten DNS-Server nach der IP-Adresse des fremden Namens und tauscht dann IP-Pakete mit dieser Adresse aus, um die Inhalte der dort angebotenen Dienste wie beispielsweise Webseiten abzurufen. Zum Ermitteln der IP-Adresse befragt oft der DNS-Server selbst der Hierarchie folgend andere DNS-Server. Die Wurzel der Hierarchie, welche in den

Namen durch die Punkte erkennbar wird, bilden die Root-Nameserver. So wird also das Erreichen der erwähnten Dienste mit IP-Paketen ermöglicht, durch die den Anwendern erst ein Nutzen aus dem Internet entsteht. Auch das DNS selbst ist genau genommen schon ein solcher, wenn auch sehr grundlegender Dienst, ohne den die Nutzer zum Verbinden mit anderen Rechnern IP-Adressen statt Namen angeben müssten.

Im Kernbereich des Internets müssen die IP-Pakete durch ein weit verzweigtes Netz. Die Verzweigungsstellen sind Router, welche über den kürzesten Weg zur Ziel-IP-Adresse des Paketes entscheiden. Sie verwenden dazu Routingtabellen, die über Routingprotokolle automatisch erstellt und aktuell gehalten werden, so wird automatisch auf ausgefallene Verbindungen reagiert. In Routingtabellen werden mehrere mögliche Ziel-IP-Adressen mit Hilfe von Netzmasken, bei IPv6 spricht man von Präfixlängen, zu Zielnetzen zusammengefasst und diesen wird jeweils ein Ausgang des Routers, zum Beispiel in Form der Sprungadresse zum nächsten Router (Next Hop IP-Address), zum Weiterleiten zugeordnet. Zwischen autonomen Systemen geschieht der Austausch dieser Erreichbarkeitsinformationen heute ausschließlich über das Border Gateway Protocol, innerhalb eines autonomen Systems stehen viele andere Routingprotokolle zu Verfügung. Für Computer und Router, die nicht im Kernbereich des Internets stehen, reicht eine statische, nicht durch Routingprotokolle erzeugte, Routingtabelle aus. Diese enthält dann eine Default-Route, oft auch Standard- oder Default-Gateway genannt, welche für alle Zielnetze, die nicht anders eingetragen sind, in Richtung des Kernbereichs des Internets weist, ähnlich dem französischen Wegweiser „Toutes Directions“ (Alle Richtungen) im Straßenverkehr. Die Router im Kernbereich verwalten zurzeit Routingtabellen mit bis zu 300000 Zielnetzen für IPv4 und 2500 für IPv6.

In den Nutzdaten des Internetprotokolls werden abhängig vom verwendeten Dienst immer noch Protokolle höherer Schichten (z. B. TCP oder UDP) übertragen, so wie ein ISO-Container im Güterverkehr z. B. Postpakete beinhalten kann, in denen wiederum Güter eingepackt sind. Die meisten Webseiten benutzen, aufbauend auf TCP, das Hypertext Transfer Protocol (HTTP), bzw. das Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS) für verschlüsselte Seiten. E-Mails benutzen das Simple Mail Transfer Protocol (SMTP), ebenfalls aufbauend auf TCP, das DNS wird dagegen weitgehend mittels UDP abgewickelt.

Bei IPv4 erhalten oft viele Arbeitsplatzrechner in dem Netzwerk einer Firma oder Organisation private IP-Adressen, die bei nach außen gerichteter Kommunikation per Network Address Translation (NAT) auf wenige öffentliche, global eindeutige, IP-Adressen übersetzt werden. Auf diese Rechner kann aus dem Internet nicht direkt zugegriffen werden, was meistens zwar aus Sicherheitsgründen erwünscht ist (siehe auch: Firewall), aber auch offensichtliche Nachteile hat. Für IPv6 stehen erheblich mehr öffentliche Adressen zur Verfügung, so kann laut RFC 4864 auf NAT verzichtet werden und es ist freier wählbar, wie die Filterung des Datenverkehrs erfolgen soll.

### ***Fragen zum Text***

Was ist ein Internetprotokoll? Beschreiben Sie Funktionen der Internetprotokolle.

### ***Arbeitsauftrag***

Machen Sie eine Präsentation „Internetprotokolle und ihre Rolle bei der Arbeit des Internets“.

## **4.5. WORLD WIDE WEB. GESCHICHTE. FUNKTIONSWEISE**

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Die meisten Internetuser sind der Überzeugung, dass das WWW gleich dem Internet ist. Doch diese Behauptung ist grundlegend falsch. In Wahrheit ist das „World-Wide-Web“ nur ein Teil des ganzen Internets.

Es handelt sich um den Teil des Internets, welcher Hypermedia darstellt — heißt HTML — Dokumente mit Text, Links, Bildern, Videos und so weiter. Es handelt dann hierbei natürlich um ganz normale Websites. Andere Dienste des Internets wie E-Mail, Newsgroups oder FTP (für Dateiaustausch) können in Websites eingebunden werden

Tim Berners-Lee arbeitete an einer großen Schweizer Forschungseinrichtung. Dort hatte man das Problem, dass die vielen Wissenschaftler eine Menge von Informationen ansammelten (in Akten

oder im Computer), von denen andere aber nichts wussten. Sie konnten daher von ihnen auch nicht genutzt werden. Sind Wissenschaftler weggegangen, sind oft auch viele der Informationen über ihre Forschungen verloren gegangen.

Tim Berners-Lee schrieb daher ein Programm (das „World Wide Web“), mit dem man leicht Informationen in Computernetzwerken veröffentlichen kann. Durch Suchmöglichkeiten und Links, die von einer Seite zu anderen Seiten führen, lassen sich die Informationen auch leicht wiederfinden.

Er erkannte aber, dass man damit nicht nur Informationen in Computern seines Forschungsbetriebes miteinander verbinden kann, sondern Seiten im ganzen Internet — also weltweit. Daher wählte er für seine Erfindung auch bereits den Namen „World Wide Web“.

Berners-Lee schrieb auch den ersten Internetbrowser, also einen Vorfahren des „Internet Explorers“ oder des „Firefox“. Er nannte ihn ganz einfach „World Wide Web“. Auch die Programmiersprache mit der Internetseiten hergestellt werden — also HTML — stammt von Berners-Lee.

Übrigens: Die so genannten Links (eigentlich „Hyperlinks“) sind keine Erfindung von ihm. Sie wurden bereits 1945 von dem Amerikaner Vannevar Bush erdacht, der damit Texte in Bibliotheken miteinander verbinden („verlinken“) wollte.

Ab 1990 benutzten allmählich immer mehr Universitäten und andere Einrichtungen das „World Wide Web“, um damit im Internet Informationen zu veröffentlichen. Auch viele Unternehmen kamen nun dazu. Das Bild links zeigt „Mosaic“, einen Internetbrowser von 1993. Wie man sieht, bestanden damals die meisten www-Seiten noch aus einfachem Text und ein paar Links. Weil es Mitte der neunziger Jahre nicht nur viele nützliche Informationen im „World Wide Web“ gab, sondern auch bedienungsfreundliche Internetbrowser, gingen langsam auch immer mehr Privatleute ins Web. Das „World Wide Web“ hat das Internet also zu den Menschen nach Hause gebracht.

Das WWW basiert auf drei Kernstandards:

- HTTP als Protokoll, mit dem der Browser Informationen vom Webserver anfordern kann.

- HTML als Dokumentenbeschreibungssprache, die festlegt, wie die Information gegliedert ist und wie die Dokumente verknüpft sind (Hyperlinks).
- URLs als eindeutige Adresse bzw. Bezeichnung einer Ressource (z. B. einer Webseite), die in Hyperlinks verwendet wird.

Folgende Standards kamen später dazu:

- Cascading Style Sheets (CSS) legen das Aussehen der Elemente einer Webseite fest, wobei Darstellung und Inhalt getrennt werden.
- JavaScript ist eine Skriptsprache mit Anweisungen für den Browser, mit der Programme (Skripte) eingebettet werden können. Dadurch können Webseiten mit Hilfe des Document Object Models (DOM) dynamisch geändert werden. Skripte sind üblicherweise kleine Programmschnipsel, können aber auch als Client Manager mit Hilfe des DOM die vollständige Kontrolle über die Anzeige übernehmen. Eine von Microsoft entwickelte Variante von JavaScript heißt JScript. Beide Sprachen sind sich ähnlich, allerdings nicht kompatibel zueinander. Diese Inkompatibilität der beiden Sprachen war ein entscheidender Teil des sogenannten Browserkriegs.
- Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS) ist eine Weiterentwicklung von HTTP, bei dem das Protokoll SSL zwischen TCP und HTTP geschoben wird und in der Folge der Datentransfer komplett verschlüsselt wird.

Das World Wide Web Consortium (auch W3C genannt), das heute vom Erfinder des WWW, Tim Berners-Lee, geleitet wird, entwickelt den HTML- und CSS-Standard; andere Standards stammen von der Internet Engineering Task Force, der ECMA oder Herstellern wie Sun Microsystems.

Das WWW wurde und wird durch andere Technologien ergänzt. Schon sehr früh wurden Bilder zur Illustration benutzt; die Formate GIF, PNG und JPEG herrschen vor.

Außerdem können mit HTML nahezu alle Dateitypen eingebettet oder verlinkt werden, die der Browser durch Ergänzungsmodule darstellen kann. Dadurch lassen sich Multimedialinhalte von Animationen bis hin zu Musik und Videos oder ganze Anwendungen wie z. B. Versicherungsrechner

oder Navigationsoberflächen darstellen. Ferner ermöglichen Java-Applets das Einbetten von Programmen, die auf dem Computer des WWW-Benutzers ablaufen.

### ***Fragen zum Text***

Was ist WWW und wo liegen die Unterschiede zum Begriff Internet?

### ***Arbeitsauftrag***

Machen Sie einen Bericht zum Thema „Tim Berners Vater des WWW“.

## **4.6. WEBBROWSER. GESCHICHTE. EINSATZGEBIETE UND FUNKTIONEN**

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Webbrowser, oder allgemein auch Browser sind spezielle Computerprogramme zur Darstellung von Webseiten im World Wide Web oder allgemein von Dokumenten und Daten. Das Durchstöbern des World Wide Webs beziehungsweise das aufeinanderfolgende Abrufen beliebiger Hyperlinks als Verbindung zwischen Webseiten mit Hilfe solch eines Programms wird auch als Internetsurfen bezeichnet. Neben HTML-Seiten können Webbrowser verschiedene andere Arten von Dokumenten anzeigen. Webbrowser stellen die Benutzeroberfläche für Webanwendungen dar.

Ursprünglich bezeichnete der aus dem Englischen entlehnte Begriff browsen am Computer lediglich das Nutzen von Navigationselementen (Vor, Zurück, Index etc.) zum Lesen von Texten bzw. Textdateien. Erweitert wurde dieser Begriff später durch das Aufkommen von Hypertext, bei dem man bestimmte als Querverweis (auch „Hyperlinks“ genannt) wirkende Wörter auswählen kann, um zu einem anderen Text zu gelangen. Später kamen dann Funktionen zur Anzeige von Bildern dazu und auch sogenannte verweissensitive Grafiken, bei denen man auf einer Computergrafik einen Bereich (zum Beispiel bei einer Weltkarte) anklickt und dadurch zu einer verlinkten Textseiten (zum Beispiel über ein bestimmtes Land) gelangt. Des Weiteren existieren PDF-Browser zur Navigation und Recherche in PDF-Büchern, -Magazinen,

-Abhandlungen etc., die auch Hyperlinks und AV-Medien enthalten können.

*Einsatzgebiete.* Browser werden hauptsächlich auf PCs eingesetzt. Aber auch mobile Endgeräte (PDAs, Smartphones) verfügen über Browsersoftware für den Zugriff auf das World Wide Web. Der erste mobile Browser „PocketWeb“ wurde 1994 am TecO für den Apple Newton entwickelt. Heutige mobile Browser sind zum Beispiel Opera Mini, IE-mobile, Fennec, Minimo, Safari und Skyfire.

Aufgrund ihrer großen Verbreitung haben Webbrowser eine wichtige Funktion als sogenannte Thin Clients von Webanwendungen.

Mit dem fortschreitenden Trend zum Internet und später Multimedia wandelte sich der Webbrowser zur zentralen Anwendersoftware auf einem heute üblichen PC. Heutige Browser zeigen Inhalte wie Computergrafiken, Musik, Radio oder Filme und benutzen dazu ggf. externe Bausteine, wie Java-Applets oder sogenannte Plug-ins.

Zudem lassen sich damit Programme oder Dateien auf den PC laden (herunterladen), um sie dort zu speichern und gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt zu öffnen oder auszuführen.

Insbesondere die Verbreitung von Breitband-Internetzugängen förderte diese zentralen Funktionen heutiger Webbrowser. Somit verschwimmt zunehmend auch der Unterschied zu einem Dateimanager, der ursprünglich ausschließlich zum Öffnen, Kopieren oder Löschen von Dateien verwendet wurde. Viele Dateimanager haben heute auch Browser-Funktionen (Datei-Browser) und können so auch zum Anzeigen von Dokumenten verwendet werden.

Oft lässt sich ein Webbrowser auch für Tätigkeiten am lokalen Computer einsetzen, sofern funktionale Einheiten in der Lage sind, gemäß HTTP mit dem Webbrowser zu „kommunizieren“. Der Vorteil hierbei besteht darin, dass dafür kein eigenes Programm auf dem Rechner installiert werden muss. Dabei spielen auch Überlegungen zur Sicherheit des jeweiligen Computersystems eine Rolle.

Inzwischen haben auch viele netzwerkfähige Geräte eine Webschnittstelle und können so mit einem Browser bedient werden.

Webbrowser beherrschen neben HTTP weitere Protokolle der Anwendungsschicht des TCP/IP-Referenzmodells, zum Beispiel FTP. Einige Webbrowser haben auch Funktionen für E-Mail, Usenet oder BitTorrent. Andere decken diese Funktionen durch externe Programme ab. So werden heute manche Browser (wie Mozilla oder Opera) als Browser-Garnitur mit integrierten Funktionen für zum Beispiel E-Mail und Usenet ausgeliefert. Andere, wie Internet Explorer und Konqueror, sind kombinierte Browser und Dateimanager. In den letzten Jahren hat wiederum eine Gegenbewegung eingesetzt, die sich für Browser ohne solche Zusatzfunktionen einsetzt, wie zum Beispiel Galeon und Firefox. Diese können jedoch durch installierbare Erweiterungen angepasst werden, so dass weitere Funktionen mit dem Browser ausgeführt werden können. Beispielsweise kann Firefox nach Installation von ChatZilla am Internet Relay Chat teilnehmen.

*Textbasierte Browser.* Manche Browser können nach wie vor nur einfachen Text darstellen. Solche Browser werden auch textbasierte Browser genannt. Meist ermöglichen sie es, Computergrafik-Dokumente abzuspeichern oder mit externen Programmen darzustellen. Textbrowser eignen sich besonders zur schnellen Recherche, da Bilder, Werbung und ähnliches gar nicht geladen werden. Beispiele für textbasierte Browser sind Links, Line Mode Browser, ELinks, Lynx und w3m. Opera kann einen Textbrowser nachahmen.

*Offline-Browser* arbeiten offline, also ohne Internetverbindung. Sie verwenden ausschließlich lokale Inhalte oder lokale Kopien von Web-Inhalten. Vorrangiges Einsatzgebiet sind nicht-internetfähige Rechner. Zur Herstellung geeigneter Offline-Kopien von Webseiten sind spezielle Programme wie wget oder HTTrack erforderlich. Auch viele Standard-Webbrowser lassen sich in einen Offline-Modus umschalten, wobei diese dann ihre Daten (sofern vorhanden) aus dem sogenannten Browser-Cache laden.

Tim Berners-Lee, ein Pionier der Verwendung von Hypertext, entwickelte ab Oktober 1990 am CERN in Genf (Schweiz) den ersten Webbrowser und -editor unter dem Namen WorldWideWeb (später Nexus) auf einer NeXT-Workstation. Eingelagerte Grafiken öffneten sich noch nicht automatisch, sondern mussten erst angeklickt werden. Im November 1990 beauftragte er Nicola Pellow mit der Entwicklung des minimalistischen Line Mode

Browsers, der nur Text darstellen konnte, dafür aber auf „praktisch allen“ Rechnern lief. Weihnachten 1990 waren beide Browser präsentationsreif. Im August 1991 machte Berners-Lee das Projekt und beide Browser in der Newsguppe alt.hypertext öffentlich bekannt.

*Mosaic.* Größere Verbreitung fand nach dem unzureichenden WWW/Nexus der Browser NCSA Mosaic, eine Software mit grafischer Benutzeroberfläche (GUI) und sich automatisch vollständig aufbauendem Seitendesign, die ursprünglich auf Unix lief, aber bald schon auf Apple Macintosh und Microsoft Windows portiert wurde. Die Version 1.0 von Mosaic erschien am 1. April 1993.

*Netscape.* Marc Andreessen, der Mosaics Entwicklerteam leitete, gründete kurz danach die Netscape Communications Corporation, die kommerziellen Möglichkeiten des Internets wurden erkannt und mit Netscape eingeleitet. Das Unternehmen brachte seinen Navigator im Oktober 1994 auf den Markt. Er war ein gegenüber NCSA Mosaic verbesserter Webbrowser mit schnellerem Seitenaufbau. Netscape verbreitete sich sehr schnell und verdrängte Mosaic fast vollständig; für einige Jahre wurde er Marktführer im rasanten Wachstum des Internets. Das Unternehmen wurde Ende 1998 von America Online (AOL) aufgekauft. Neue Versionen von Netscape (Netscape 6.0, Netscape 7.0) hatten nur bescheidenen Erfolg. Insbesondere Netscape 6.0 wurde zu einem Fehlschlag. Am 1. März 2008 wurden die Weiterentwicklung und der Support eingestellt.

*Internet Explorer.* Aufgrund des Erfolgs des Netscape Navigators brachte Microsoft, das bis dahin das Internet unterschätzt hatte, 1995 seinen Internet Explorer heraus, der nicht selbst entwickelt, sondern vom Unternehmen Spyglass (NCSA Mosaic) eingekauft worden war. Mit Erscheinen des Internet Explorers begann ein Verdrängungswettbewerb zwischen den Browser-Herstellern Microsoft und Netscape (siehe Browserkrieg).

Dabei konnte sich Microsoft den Wettbewerbsvorteil zunutze machen, Hersteller des Betriebssystems Microsoft Windows zu sein und mit jeder Installation des Betriebssystems auch den hauseigenen Browser mitausliefern, so dass er wie selbstverständlich sofort benutzt wurde.

Eine Folge dieses Wettbewerbs war zum einen eine starke Verbreitung beider Browser. Andererseits führte die Konkurrenz zwischen Microsoft und Netscape dazu, dass die beiden Firmen in ihrem Wettkampf um

Marktanteile eine Vielzahl selbsterfundener Erweiterungen in ihre Programme integrierten, die vom jeweiligen Konkurrenzprodukt zunächst nicht unterstützt wurden. Letztlich gelang es Microsoft, den Konkurrenten Netscape vom Markt weitgehend zu verdrängen.

*Mozilla und Firefox.* Netscape reagierte auf seine Marktanteilverluste, indem es sich zu einem quelloffenen Projekt veränderte — unter dem Namen Mozilla, welches parallel zur Netscape-Entwicklung betrieben wurde, wobei sich die Projekte gegenseitig mit Ideen und Techniken ergänzten.

Zum Nachfolger des Mozilla-Browsers wurde Firefox. Da Firefox ein reiner Webbrowser ist, wird er durch den E-Mail-Client Thunderbird ergänzt, während Mozilla noch einen integrierten E-Mail-Client besaß. Die Versionen 1.0 von Firefox und Thunderbird erschienen nach einer längeren Betaphase im Dezember 2004.

Während die Mozilla-Entwickler zuvor darauf bedacht gewesen waren, möglichst alle wichtigen Internetfunktionen wie Webbrowser, E-Mail-Programm, Adressbuch und HTML-Editor in einem Programmpaket (Mozilla Application Suite) zusammenzufassen, strebten sie später die Veröffentlichung einzelner, voneinander unabhängiger Komponenten an. Das Ziel der Entwicklung war ein schneller Programmstart und geringere Speicher- und Rechenzeitauslastung. Gleichzeitig sollte die Entwicklung der einzelnen Komponenten ausgebaut und vorangetrieben werden.

Die Webbrowser-Funktion übernahm Mozilla Firefox. Die E-Mail-Funktion wurde unter dem Namen Mozilla Thunderbird ausgelagert, der Kalender wird unter dem Namen Mozilla Sunbird und der HTML-Editor zunächst als Nvu, nun als KompoZer weiterentwickelt. Die offizielle Mozilla Application Suite 1.7 wurde lediglich mit Sicherheitsaktualisierungen versorgt. Allerdings arbeitet seit Mitte 2005 ein Community-Projekt an der Weiterentwicklung der Application Suite unter dem Namen SeaMonkey.

*Opera.* Der Browser Opera erschien in der ersten Version 1996. Opera zeichnet sich durch die Vielzahl seiner Funktionen aus: Neben den eigentlichen Internetfunktionen bietet er ein integriertes E-Mail-Programm, Chatmodule, Bit Torrent-Unterstützung und viele, oft einzigartige Funktionen. Opera ist für eine Vielzahl von Betriebssystemen

und Benutzersprachen verfügbar. Opera war einer der ersten Browser, die Tabs und einen Pop-up-Blocker fest integriert hatten.

Nintendos Spielkonsole Wii und der Nintendo DS verwenden den Opera-Browser, um Internetdienstleistungen anzubieten.

*Safari.* Der Safari-Browser ist ein Browser vom Unternehmen Apple. Dieser Browser wurde im Januar 2003 zum ersten Mal veröffentlicht und ist seit MacOS-X Panther (10.3) der Standardbrowser, der den bis dahin genutzten Internet Explorer von Microsoft ersetzte. Der Rendering Engine namens WebKit liegt die KHTML-Bibliothek des KDE-Projekts zugrunde, die von Apple an eigene Bedürfnisse angepasst wurde. Seit März 2008 ist mit Safari 3.0 auch eine Version für Windows XP/Vista verfügbar. Safari wird in einer mobilen Version als Browser für das iPhone, den iPod touch und das iPad verwendet.

*Google Chrome.* Am 2. September 2008 brachte Google den Webbrowser Google Chrome als Beta-Version für Windows heraus. Im Dezember 2008 wurde die erste endgültige Version veröffentlicht, im Mai 2009 folgte dann Version 2.0. Seit dem 25. Mai 2010 ist Google Chrome in der Version 5 für Windows und erstmals auch für Linux und Mac OS X erhältlich.

Das World Wide Web Consortium (W3C) organisiert die Standardisierung der das World Wide Web betreffenden Techniken. Diese Standards wurden in der Vergangenheit und auch noch heute von einigen Browserherstellern nur teilweise oder abweichend umgesetzt beziehungsweise erweitert. Dies macht die Programmierung von browserunabhängigen Webanwendungen wegen des hohen Testaufwandes zum Teil schwierig und zeitaufwendig. Die Standardkonformität eines Browsers kann mit den Acid-Tests geprüft werden.

### ***Fragen zum Text***

Definieren Sie die Begriffe Webbrowser, WWW, Web.

### ***Arbeitsauftrag***

Entscheiden Sie sich für einen Webbrowser und suchen Sie Informationen zu folgenden Punkten: Entstehungsgeschichte; Anwendungsbereich; Beispielbefehle; Vor- und Nachteile.

# Kapitel 5. SUCHMASCHINEN. SOZIALE NETZWERKE

---

## 5.1. WAS IST EINE SUCHMASCHINE?

Lesen Sie und übersetzen den Text!

**E**ine Suchmaschine ist ein Programm zur Recherche von Dokumenten, die in einem Computer oder einem Computernetzwerk wie z. B. dem World Wide Web gespeichert sind. Internet-Suchmaschinen haben ihren Ursprung in Information-Retrieval-Systemen. Sie erstellen einen Schlüsselwort-Index für die Dokumentbasis, um Suchanfragen über Schlüsselwörter mit einer nach Relevanz geordneten Trefferliste zu beantworten. Nach Eingabe eines Suchbegriffs liefert eine Suchmaschine eine Liste von Verweisen auf möglicherweise relevante Dokumente, meistens dargestellt mit Titel und einem kurzen Auszug des jeweiligen Dokuments. Dabei können verschiedene Suchverfahren Anwendung finden.

Die wesentlichen Bestandteile bzw. Aufgabenbereiche einer Suchmaschine sind: Erstellung und Pflege eines Index (Datenstruktur mit Informationen über Dokumente), Verarbeiten von Suchanfragen (Finden und Ordnen von Ergebnissen) sowie Aufbereitung der Ergebnisse in einer möglichst sinnvollen Form.

In der Regel erfolgt die Datenbeschaffung automatisch, im WWW durch Webcrawler, auf einem einzelnen Computer durch regelmäßiges Einlesen aller Dateien in vom Benutzer spezifizierten Verzeichnissen im lokalen Dateisystem.

Verschiedene Suchmaschinen können unterschiedliche Arten von Daten durchsuchen. Zunächst lassen sich diese grob in „Dokumenttypen“ wie Text, Bild, Ton, Video und andere unterteilen. Ergebnisseiten werden in Abhängigkeit von dieser Gattung gestaltet. Bei einer Suche nach Textdokumenten wird üblicherweise ein Textfragment

angezeigt, das die Suchbegriffe enthält (häufig Snippet genannt). Bildsuchmaschinen zeigen eine Miniaturansicht der passenden Bilder an. Ein großer Anteil aller Suchanfragen im Internet bezieht sich aktuell auf Personen und deren Aktivitäten. Eine Personensuchmaschine findet öffentlich verfügbare Informationen zu Namen und Personen, die als Linkliste dargestellt werden. Weitere spezialisierte Arten von Suchmaschinen sind zum Beispiel Jobsuchmaschinen, Branchensuchen oder Produktsuchmaschinen. Letztere werden vorrangig von Online-Preisvergleichen eingesetzt, es gibt aber auch schon lokale Angebotssuchen, die Produkte und Angebote stationärer Einzelhändler online darstellen.

Eine weitere feinere Aufgliederung geht auf datenspezifische Eigenschaften ein, die nicht alle Dokumente innerhalb einer Gattung teilen. Bleibt man beim Beispiel Text, so kann bei Usenet-Beiträgen nach bestimmten Autoren gesucht werden, bei Webseiten im HTML-Format nach dem Dokumententitel.

Je nach Datengattung ist als weitere Funktion eine Einschränkung auf eine Untermenge aller Daten einer Gattung möglich. Dieses wird im Allgemeinen über zusätzliche Suchparameter realisiert, die einen Teil der erfassten Daten ausschließt. Alternativ kann sich eine Suchmaschine darauf beschränken, von Anfang an nur passende Dokumente aufzunehmen. Beispiele sind etwa eine Suchmaschine für Weblogs (statt für das komplette Web) oder Suchmaschinen, die nur Dokumente von Universitäten verarbeiten, oder ausschließlich Dokumente aus einem bestimmten Land, in einer bestimmten Sprache oder einem bestimmten Dateiformat.

*Datenquelle.* Ein anderes Merkmal zur Kategorisierung ist die Quelle, aus der die von der Suchmaschine erfassten Daten stammen. Meistens beschreibt bereits der Name der Suchmaschinenart die Quelle.

- Websuchmaschinen erfassen Dokumente aus dem World Wide Web;
- vertikale Suchmaschinen betrachten einen ausgewählten Bereich des World Wide Web und erfassen nur Webdokumente zu einem bestimmten Thema wie Fußball, Gesundheit oder Recht;
- Usenetsuchmaschinen Beiträge aus dem weltweit verteilten Diskussionsmedium Usenet;

- Intranet Suchmaschinen beschränken sich auf die Rechner des Intranets einer Firma;
- Enterprise Search Suchmaschinen ermöglichen eine zentrale Suche über verschiedene Datenquellen innerhalb eines Unternehmens, wie z. B. Fileserver, Wikis, Datenbanken und Intranet;
- Als Desktop-Suchmaschinen werden Programme bezeichnet, die den lokalen Datenbestand eines einzelnen Computers durchsuchbar machen.

Wird die Datenbeschaffung manuell mittels Anmeldung oder durch Lektoren vorgenommen, spricht man von einem Katalog oder Verzeichnis. In solchen Verzeichnissen wie dem Open Directory Project sind die Dokumente hierarchisch in einem Inhaltsverzeichnis nach Themen organisiert.

*Klassifikation von Suchmaschinen.* Die heutzutage wichtigste Gruppe sind indexbasierte Suchmaschinen. Diese lesen passende Dokumente ein und legen einen Index an. Dabei handelt es sich um eine Datenstruktur, die bei einer späteren Suchanfrage verwendet wird. Nachteil ist die aufwendige Pflege und Speicherung des Index, Vorteil ist die Beschleunigung des Suchvorgangs. Häufigste Ausprägung dieser Struktur ist ein Invertierter Index (Abb. 4).

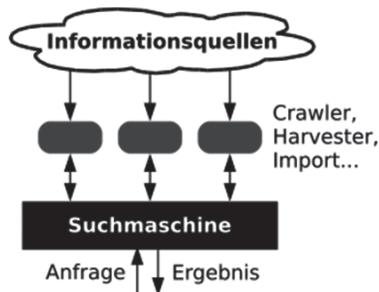


Abb. 4. Indexbasierte Suchmaschine

Metasuchmaschinen senden Suchanfragen parallel an mehrere indexbasierte Suchmaschinen und kombinieren die Einzelergebnisse. Als Vorteil ergeben sich die größere Datenmenge sowie die einfachere

Implementierung, da kein Index vorgehalten werden muss. Nachteil ist die relativ lange Dauer der Anfragebearbeitung. Außerdem ist das Ranking durch reine Mehrheitsfindung von fragwürdigem Wert. Die Qualität der Ergebnisse wird unter Umständen auf die Qualität der schlechtesten befragten Suchmaschine reduziert. Metasuchmaschinen sind vor allem bei selten vorkommenden Suchbegriffen sinnvoll (Abb. 5).

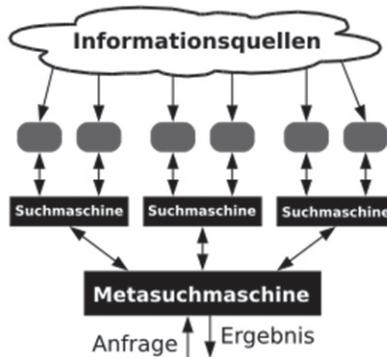


Abb. 5. Metasuchmaschine

Weiterhin existieren Hybridformen. Diese besitzen einen eigenen, oft relativ kleinen Index, befragen aber auch andere Suchmaschinen und kombinieren schließlich die Einzelergebnisse. Sogenannte Echtzeitsuchmaschinen starten etwa den Indexierungsvorgang erst nach einer Anfrage. So sind die gefundenen Seiten zwar stets aktuell, die Qualität der Ergebnisse ist aber aufgrund der fehlenden breiten Datenbasis insbesondere bei weniger gängigen Suchbegriffen schlecht.

Ein relativ neuer Ansatz sind Verteilte Suchmaschinen bzw. Föderierte Suchmaschinen. Dabei wird eine Suchanfrage an eine Vielzahl von einzelnen Computern weitergeleitet, die jeweils eine eigene Suchmaschine betreiben, und die Ergebnisse zusammengeführt. Vorteil ist die hohe Ausfallsicherheit aufgrund der Dezentralisierung und — je nach Sichtweise — die fehlende Möglichkeit, zentral zu zensieren. Schwierig zu lösen ist allerdings das Ranking, also die Sortierung der grundsätzlich passenden Dokumente nach ihrer Relevanz für die Anfrage.

Eine besondere Art der Verteilten Suchmaschinen sind die auf dem Peer-to-Peer-Prinzip basierenden, die einen verteilten Index aufbauen. Auf jedem dieser Peers können unabhängige Crawler zensurreisistent die Teile des Webs erfassen, welche der jeweilige Peer-Betreiber durch einfache lokale Konfiguration definiert. Bekanntestes System ist, neben einigen vorwiegend akademischen Projekten (z. B. Minerva), die unter GNU-GPL freie Software YaCy (Abb. 6).

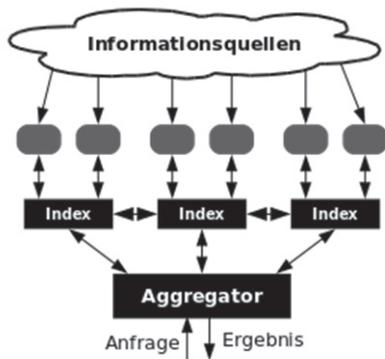


Abb. 6. Föderierte Suchmaschine

*Interpretation der Eingabe.* Die Suchanfrage eines Nutzers wird vor der eigentlichen Suche interpretiert und in eine für den intern verwendeten Suchalgorithmus verständliche Form gebracht. Dies dient dazu, die Syntax der Anfrage möglichst einfach zu halten und dennoch komplexe Anfragen zu erlauben. Viele Suchmaschinen unterstützen die logische Verknüpfung von verschiedenen Suchworten durch Boolesche Operatoren. Dadurch lassen sich Webseiten finden, die bestimmte Begriffe enthalten, andere jedoch nicht.

Eine neuere Entwicklung ist die Fähigkeit von etlichen Suchmaschinen, implizit vorhandene Informationen aus dem Zusammenhang der Suchanfrage selbst zu erschließen und zusätzlich auszuwerten. Die bei unvollständigen Suchanfragen typischerweise vorhandenen Mehrdeutigkeiten der Suchanfrage können so reduziert, und die Relevanz der Suchergebnisse (das heißt, die Übereinstimmung mit den bewussten

oder unbewussten Erwartungen des/der Suchenden) erhöht werden. Aus den semantischen Gemeinsamkeiten der eingegebenen Suchbegriffe wird (siehe auch: Semantik) auf eine, oder mehrere, hinter liegende Bedeutungen der Anfrage geschlossen. Die Ergebnismenge wird so um Treffer auf semantisch verwandte, in der Anfrage jedoch nicht explizit eingegebene Suchbegriffe, erweitert. Dies führt in der Regel nicht nur zu einer quantitativen, sondern, vor allem bei unvollständigen Anfragen und nicht optimal gewählten Suchbegriffen, auch zu einer qualitativen Verbesserung (der Relevanz) der Ergebnisse, weil die in diesen Fällen eher unscharf durch die Suchbegriffe abgebildeten Suchintentionen durch die von den Suchmaschinen verwendeten statistischen Verfahren in der Praxis erstaunlich gut wiedergegeben werden. (Siehe auch: semantische Suchmaschine und Latent Semantic Indexing).

Unsichtbar mitgegebene Informationen (Ortsangaben, und andere Informationen, im Fall von Anfragen aus dem Mobilfunknetz) oder erschlossene „Bedeutungsvorlieben“ aus der gespeicherten Such-History des Benutzers, sind weitere Beispiele für nicht explizit in den eingegebenen Suchbegriffen vorgegebene, von etlichen Suchmaschinen zur Modifikation und Verbesserung der Ergebnisse verwendete Informationen.

Es gibt daneben auch Suchmaschinen, die nur mit streng formalisierten Abfragesprachen abgefragt werden können, dadurch in der Regel jedoch auch sehr komplexe Anfragen sehr präzise beantworten können.

Eine bislang noch nur ansatzweise oder auf beschränkte Informationsgrundlagen realisierbare Fähigkeit von Suchmaschinen ist die Fähigkeit zur Bearbeitung natürlichsprachiger sowie unscharfer Suchanfragen.

### ***Fragen zum Text***

Was ist eine Suchmaschine? Beschreiben Sie die Modelle und Funktionen der Suchmaschinen.

### ***Arbeitsauftrag***

Entscheiden Sie sich für eine Suchmaschine und suchen Sie Informationen zu folgenden Punkten: Entstehungsgeschichte; Anwendungsbereich; Beispielbefehle; Vor- und Nachteile.

## 5.2. GOOGLE. EIN RÜCKBLICK AUF DIE GESCHICHTE VON GOOGLE

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Der Markt für Suchmaschinen schien längst aufgeteilt, als eine kleine Firma namens Google ihn von hinten aufrollte. Seitdem versucht der Konzern das Kunststück immer wieder — nicht selten mit Erfolg. Hier informieren wir Sie über alle Neuentwicklungen und berichten über Googles Konflikte mit Datenschützern, China oder der Verlagsbranche.

Angeblich konnten Larry Page und Sergey Brin einander erst einmal nicht besonders gut leiden, als sie sich im Jahr 1995 zum ersten Mal trafen. Der 24-jährige Brin war übers Wochenende in Stanford zu Besuch, der 23-jährige Page gehörte angeblich zu einer Gruppe von Studenten, die Besucher herumführen mussten. Der Legende nach stritten Brin und Page ununterbrochen miteinander.

1996 — Es begann mit einer Rückenmassage. Die erste Suchmaschine, die Page und Brin gemeinsam entwickelten, hatte den Arbeitstitel „BackRub“ (Rückenmassage), weil sie im Gegensatz zu anderen zu dieser Zeit eingesetzten Suchtechniken auch „Backlinks“ berücksichtigte, also Links, die auf die entsprechende Web-Seite verwiesen.

1998 — Finanzierung. Nachdem die Versuche gescheitert waren, die eigene Entwicklung an ein Unternehmen wie Yahoo zu verkaufen, entschlossen sich Brin und Page entgegen ihren ursprünglichen Plänen, selbst ein Unternehmen zu gründen. Der Legende nach bekamen sie von Andy Bechtolsheim, einem der Gründer von Sun Microsystems, einen Scheck über 100.000 Dollar — ausgestellt auf Google Inc., obwohl ein Unternehmen dieses Namens zu diesem Zeitpunkt noch gar nicht existierte. Insgesamt brachten die beiden eine Anfangsfinanzierung von knapp einer Million Dollar zusammen — was reichte, um in der Garage eines Freundes in Menlo Park, Kalifornien, ein Büro einzurichten und einen Angestellten zu engagieren. Im September wurde das mit einer Waschmaschine und einem Trockner ausgestattete Büro eröffnet — was heute als offizielle Geburtsstunde von Google betrachtet wird.

1999 — Mehr Geld und ein neues Heim. Schon im Februar 1999 zog das rasant wachsende Unternehmen in ein richtiges Bürogebäude um.

Inzwischen hatte es acht Mitarbeiter. Erste Firmenkunden bezahlten Geld für Googles Dienste. Am 7. Juni wurde eine zweite Finanzierungsrunde verkündet: Die Wagniskapitalgeber Sequoia Capital und Kleiner Perkins Caufield & Byers schossen insgesamt 25 Millionen Dollar zu. Noch im gleichen Jahr bezog das Unternehmen den „Googleplex“, den Kern des heutigen Hauptquartiers in Mountain View, Kalifornien.

Das Jahr 2000 muss als jenes gelten, in dem Google tatsächlich zu dem gemacht wurde, was es heute ist: dem mächtigsten Werbe-Vermarkter im Internet. Der Start eines „Schlüsselwort-gesteuerten Werbe-Programms“ schuf die Basis für den gewaltigen kommerziellen Erfolg von Google. Man benutze „ein proprietäres Anzeigen-Verteilungssystem, um eine der Suchanfrage eines Nutzers sorgfältig angepasste Werbeanzeige beizugeben“, erklärt die Pressemitteilung von damals das Prinzip. Die Anzeigen konnten online auf sehr einfache Weise eingekauft werden — AdWords war geboren und brachte sofort Geld ein. Noch heute ist die Vermarktung der Textanzeigen auf der Suchseite die zentrale Säule des Google-Imperiums, die den Löwenanteil aller Umsätze ausmacht. Parallel wurden im Jahr 2000 neue Kunden gewonnen, die Google-Suche in ihre Angebote integrierten, darunter Web-Seiten aus China und Japan. Im gleichen Jahr wurde auch die Google Toolbar veröffentlicht, die es erlaubte, mit Google das Netz zu durchsuchen, ohne auf die Google-Web-Seite zu gehen.

2001 — Profit und ein neuer Eric Schmidt. Schon im Jahr 2001 machte Google Profit — was man von den meisten anderen Start-ups, die zu dieser Zeit noch die Phantasien der Börsenmakler beflügelten, nicht behaupten konnte. Um den Anforderungen eines rasant wachsenden Unternehmens gerecht zu werden, wurde Eric Schmidt, der zuvor schon führende Positionen in Firmen wie Novell und Sun Microsystems innegehabt hatte, im August 2001 zum Chief Executive Officer Googles ernannt.

2002 — Corporate Search, Google News, Froogle. Seit 2002 verkauft Google auch Hardware — Such-Lösungen für die Intranets von Unternehmen. Im September des Jahres wurde die Beta-Version von Google News liveschaltet, dem Nachrichten-Aggregator, der bis heute für zuweilen böses Blut zwischen Zeitungen, Nachrichtenagenturen und den Suchmaschinenisten sorgt. Ein Algorithmus sammelt Schlagzeilen und Bilder und komponiert daraus nach bestimmten Kriterien eine

Übersichtsseite. Im Dezember startete zudem Froogle, eine mäßig erfolgreiche Produkt-Suchmaschine. Heute heißt Froogle schlicht Google Product Search.

2003 — AdSense und Blogger. AdSense ist die zweite wichtige Säule im Google-Anzeigenimperium. Im Jahr 2003 wurde der Dienst vorgestellt, der den Text auf Web-Seiten analysiert und daneben passende Werbeanzeigen platzieren soll. Das System bietet auch Betreibern kleiner Web-Seiten die Möglichkeit, ihre Angebote zu monetarisieren — die Einkünfte werden zwischen Seiteninhaber und Google aufgeteilt. Im gleichen Jahr kaufte Google Blogger, einen großen Blog-Hoster.

2004 — Picasa, Google Mail, Bücher und ein Börsengang. Der Start des E-Mail-Dienstes Google Mail (in den USA Gmail) wurde am 1. April verkündet, mitsamt der Nachricht, dass die Nutzer ein Gigabyte Speicherplatz zur Verfügung haben würden. Es wurde schnell klar, dass es sich nicht um einen Scherz handelte — und dass Google daran selbstverständlich verdienen will. AdSense wurde von Anfang an eingesetzt, um E-Mails nach Schlüsselwörtern zu durchsuchen und mehr oder minder passende Reklame daneben einzublenden. Im Juli kaufte Google Picasa, ein Unternehmen, das sich auf die digitale Fotoverwaltung spezialisiert hatte. Heute ist Picasa ein On- und Offline-Angebot — Googles Antwort auf Flickr.

Am 19. April konnte man Google-Aktien an der Technologiebörse Nasdaq erstmals kaufen. Eine Aktie kostete 85 Dollar. Heute ist sie knapp fünfmal so viel wert. Mit dem vielen neuen Geld stieß Google noch im gleichen Jahr verschiedene Projekte an — unter anderem Google Print: Mit den Universitäten Harvard, Stanford, University of Michigan, University of Oxford und der New York Public Library kam man überein, Bücher zu scannen, zu digitalisieren und online durchsuchbar zu machen. Im darauffolgenden Jahr wurde Google Print in „Book Search“ umbenannt. Inzwischen sind zahlreiche andere Bibliotheken mit im Boot — auch deutsche.

2005 — Google Maps und Google Earth. Im Jahr 2005 kam die Google-Maschinerie richtig in Schwung. In rasantem Tempo veröffentlichte das Unternehmen, das bis zum dritten Quartal auf fast 5000 Mitarbeiter angewachsen war, eine Anwendung nach der anderen. Die im Rückblick

wohl wichtigste: Google Maps, der Kartendienst, der die Welt geografisch durchsuchbar machen sollte, und sogleich mit der bis dahin nur mäßig erfolgreichen lokalen Suche Google Local verschmolz. Die im Jahr zuvor angekaufte Satellitenkapazität kam nun zum Einsatz: Sie bot die heute beinahe selbstverständliche Möglichkeit, Satellitenfotos statt abstrakter Karten anzusehen. Später im Jahr kam auch noch die Desktop-Software Google Earth, Googles Digitalglobus. Außerdem starteten: die „personalisierte Homepage“, die heute iGoogle heißt, Googles Video- und Fotosuche, die Voice-over-IP und Instant-Messaging-Lösung Google Talk, der bis heute ziemlich glücklose Kleinanzeigendienst Google Base, ein eigener RSS-Reader. Und: Google kaufte das Unternehmen Urchin und verwandelte dessen Webtraffic-Analysemethoden in sein Angebot Google Analytics. Damit bot das Unternehmen nun erstmals die vollständige Dienst-Palette einer Netz-Mediaagentur, eines Online-Werbevermarkters.

Die Geschäfte liefen auch 2005 hervorragend für Google — so gut, dass man eine Partnerschaft mit dem strauchelnden Online-Dinosaurier AOL verkünden und eine Milliarde Dollar in das Unternehmen investieren konnte.

2006 — Google Video, Web-Applikationen, YouTube — und Kritik. Anfang des Jahres stellte Larry Page bei einem Vortrag bei der Consumer Electronics Show in Las Vegas Google Video vor — und Google Pack, einen ersten, offenkundigen Angriff auf Microsoft, denn das Software-Paket enthielt diverse Anwendungen, die als Konkurrenzprodukte zu Microsofts Angebot gelten können. Gegründet wurde die Wohltätigkeitsorganisation Google.org, an den Start gingen außerdem der Finanzinformationsdienst Google Finance und die Paypal-Konkurrenz Google Checkout. Vor allem aber ist 2006 das Jahr, in dem man bei Google ernsthaft damit begann, Office-Anwendungen ins Web zu verlegen. Neben dem Google-Kalender wurde am Jahresende auch Google Docs & Spreadsheets livegeschaltet. Zuvor hatte Google Upstartle gekauft, ein Unternehmen, das bis dahin das Online-Textverarbeitungsprogramm Writely hergestellt hatte — nur eine von mehreren Akquisitionen. Auch SketchUp (3-D-Gebilde für Google Earth) und die Wiki-Plattform JotSpot wurden 2006 ins Google-Reich integriert.

Der prominenteste Ankauf des Jahres war jedoch YouTube: Google zahlte 1,65 Milliarden Dollar für die Videoplattform und holte sich so

Konkurrenz zum eigenen, eben erst gestarteten Videoangebot ins Haus. Zudem wurde eine Werbe- und Suchpartnerschaft mit dem eben von Rupert Murdoch aufgekauften MySpace verkündet: Google stieg endlich ernsthaft ins Geschäft mit dem Web 2.0 ein.

Parallel verlor Google in den Augen vieler Nutzer seine Unschuld: mit dem Start einer eigenen Suchmaschine für China, die sich den Zensurwünschen der dortigen Regierung beugt. Eine Tibet-Unterstützergruppe rief eine Initiative namens „No love 4 Google“ ins Leben — und fasste damit einen globalen Meinungsumschwung zusammen. Der Engelsglanz des vermeintlich anderen, besseren Unternehmens, den Google lange hatte aufrechterhalten können, schwand nach und nach. Ende 2006 hat Google mehr als 10.600 Angestellte.

2007 — Google Mail für alle, DoubleClick, Streetview und Android. Im Februar wird Googles E-Mail-Dienst für alle geöffnet — bis dahin brauchte man eine Einladung, um seine E-Mails von AdSense nach Schlüsselwörtern durchsuchen zu lassen.

Vor allem aber ging Google 2007 auf Einkaufstour — in seinem Kerngeschäftsbereich, der Online-Werbung. Zunächst wurde Adscape, ein Spezialist für Werbung in Computerspielen, aufgekauft, dann DoubleClick. Über drei Milliarden Dollar ließ man sich den Online-Anzeigenvermarkter kosten — und eine Menge Ärger. Erst im März 2008 segnete die EU-Kommission den Kauf ab. Datenschützer sehen Google seit der DoubleClick-Akquisition noch kritischer, denn das Unternehmen ist nicht zuletzt darauf spezialisiert, möglichst gründlich Nutzerdaten zu sammeln, um personalisierte Werbung servieren zu können.

Außerdem schickte Google 2007 seine Foto-Autos los: Für die Maps-Erweiterung Streetview fuhren die Kamera-Mobile zunächst durch US-Großstädte — im Jahr 2008 sind sie auch in Deutschland unterwegs.

Außerdem beginnt Google verstärkt, Fühler in Richtung der alten Medienwelt auszustrecken — es gibt Testläufe für Werbevermarktung im Radio, in Print-Publikationen und im traditionellen Fernsehen.

Schon seit Jahren hatte Google verschiedene seiner Dienste in speziellen Handy-kompatiblen Versionen angeboten — Ende 2007 kam dann der ganz große Schritt in die mobile Welt: Das Handy-Betriebssystem

Android wurde angekündigt, ein Open-Source-Projekt in Zusammenarbeit mit vielen Telekommunikationsanbietern und Handy-Herstellern.

Ein weiteres Open-Source-Projekt soll Google den Zugriff auf das Vermarktungspotential der Social Networks erleichtern: Die Plattform OpenSocial soll Netzwerkanwendungen transportabel machen, so dass sie bei MySpace genauso laufen können wie bei Xing. Die meisten der großen Communitys sind OpenSocial beigetreten — bis auf Facebook.

2008 — Knol, Chrome und kein Ende. Im laut offizieller Zeitrechnung zehnten Jahr seiner Existenz lässt die Suchmaschine im Tempo nicht nach. 2008 wurden eine kollaborative Wissensplattform (Knol), eine 3-D-Chatanwendung (Lively), Straßenansichten für noch mehr Großstädte — und ein eigener Google-Browser gestartet.

Gleichzeitig wächst die Kritik am Suchmaschinen Giganten. Die immer neuen Projekte scheinen vielen Nutzern und Datenschützern inzwischen Ausdruck eines gewaltigen Datenhungers — sowohl auf persönliche Informationen über die Nutzer als auch auf nahezu jede beliebige Art von Information, die dem gewaltigen Weltarchiv Google einverleibt werden könnte. Der Google Leitspruch „Don't be evil“ hat für manche inzwischen einen hohlen Klang, und die Missionserklärung, man wolle „alle Information der Welt organisieren“, klingt zuweilen eher wie eine Drohung.

### **Arbeitsauftrag**

Machen sie einen Bericht „Warum ist Google so weltweit beliebt?“

## **5.3. SOZIALE NETZWERKE**

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Soziale Netzwerke im Sinne der Informatik sind Netzgemeinschaften bzw. Webdienste, die Netzgemeinschaften beherbergen. Handelt es sich um Netzwerke, bei denen die Benutzer gemeinsam eigene Inhalte erstellen (User Generated Content), bezeichnet man diese auch als soziale Medien.

Soziale Netzwerke stehen umgangssprachlich für eine Form von Netzgemeinschaften, welche technisch durch Webanwendungen oder

Portale beherbergt werden. Im Englischen existiert der präzisere Begriff des social network service. Die deutschen Begriffe „Gemeinschaftsportal“ oder „Online-Kontaktnetzwerk“ sind eher weniger gebräuchlich.

*Die Webportale bieten ihren Nutzern üblicherweise folgende Funktionen an:*

- Persönliches Profil, mit diversen Sichtbarkeitseinstellungen für Mitglieder der Netzgemeinschaft oder generell der Öffentlichkeit des Netzes;
- Kontaktliste oder Adressbuch, samt Funktionen, mit denen die Verweise auf diese anderen Mitglieder der Netzgemeinschaft (etwa Freunde, Bekannte, Kollegen usw.) verwaltet werden können (etwa Datenimport aus E-Mail-Konto oder anderen Portalen);
- Empfang und Versand von Nachrichten an andere Mitglieder (einzeln, an alle usw.);
- Empfang und Versand von Benachrichtigungen über diverse Ereignisse (Profiländerungen, eingestellte Bilder, Videos, Kritiken, Anklopfen usw.);
- Blogs oder Mikroblogging-Funktionen bzw. Veröffentlichen von einzelnen Statusupdates;
- Suche.

Es sind Funktionen, die sich auch in CSCW-Anwendungen finden, allerdings hier für potentiell große Nutzergruppen (weltweit, landesweit, regional, stadtweit) ausgelegt.

Soziale Netzwerke schießen heutzutage in Massen aus dem Boden. Ob beruflich oder privat, es gibt für jeden Internetnutzer etwas. Diese reibungslose Verbundenheit hat zwar einige Vorteile, jedoch gibt es auch Nachteile.

*Die Pros der Netzwerke:*

- Soziale Netzwerke haben einige Pro- und Contra-Punkte. Zu den Pros gehört dabei definitiv die Leichtigkeit, mit der man über diese Communitys kommunizieren kann. Chats, private Nachrichten, teilweise sogar Telefongespräche oder Videounterhaltungen — für nichts davon, müssen Sie Ihre Wohnung verlassen. Sie brauchen sich nur mit dem Internet verbinden und können mit Menschen auf der ganzen Welt reden.

- Zusätzlich dazu können Sie auch viele Menschen weltweit finden. Seien es ehemalige Arbeitskollegen, entfernte Verwandte, alte Schulfreunde oder Studienkollegen — Sie brauchen nur den Namen wissen und können so schnell wieder in Kontakt treten.
- Berufliche Entwicklungen lassen sich durch Soziale Netzwerke ebenfalls beschleunigen. Sie finden potentielle Arbeitgeber oder Kunden, können sich direkt online bewerben, durch Ihr Profil einen Eindruck hinterlassen oder mit dem zukünftigen Geschäftspartner per Nachricht in Kontakt treten.
- Auch private Freunde lassen sich in Sozialen Netzwerken leicht unterhalten. Sie können aus der Ferne gemeinsam Spiele spielen, Videos oder Bilder ansehen und jeden an Ihrem Alltag teilhaben lassen.

*Die Contras der sozialen Communitys:*

- Diese ganzen Vorteile treten natürlich auch einigen Nachteilen entgegen. Zu den größten Contras der sozialen Netzwerke gehört der Verlust des persönlichen Kontakts. Anstelle von Telefonaten oder realen Besuchen wird die meiste Kommunikation per Internet abgewickelt, da es bequemer ist und schneller geht.
- Daraus entsteht oftmals eine Sucht oder eine Abhängigkeit. Ist man nicht in Sozialen Netzwerken engagiert, verliert man leicht den Kontakt zu Freunden, ist nicht mehr auf dem neusten Stand oder gilt als Außenseiter. Ruhepausen werden nicht gemacht, weil man ja etwas verpassen könnte.
- Ein weiterer Nachteil ist der Verlust der Anonymität. Persönliche Daten, Vorlieben, Abneigungen, Fotos und Videos werden gedankenlos ins Internet gestellt und sind oftmals für jeden sichtbar. Zukünftige Lebenspartner oder berufliche Kontakte können sich so ein Bild machen und manchmal den falschen Eindruck bekommen. Dieser ist dann schwer wieder zu korrigieren.

Sie sehen, Soziale Netzwerke haben einige Pro und Contra Punkte. Wenn Sie mit den virtuellen Möglichkeiten jedoch vernünftig und vorsichtig umgehen, können sie Ihr Leben auch bereichern. Viel Freude dabei!

### *Fragen zum Text*

Was ist ein Sozialnetzwerk? Wie funktioniert es?

### *Arbeitsauftrag*

Entscheiden Sie sich für ein Sozialnetzwerk und suchen Sie Informationen zu folgenden Punkten: Entstehungsgeschichte; Anwendungsbereich; Beispielbefehle; Vor- und Nachteile.

## **5.4. CHANCEN UND RISIKEN VON SOZIALEN NETZWERKEN. SOZIALE NETZWERKE BOOMEN**

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Soziale Netzwerke haben in den letzten Jahren auch in Deutschland einen enormen Zulauf, kaum ein Segment des Internets boomt so stark. Im März 2010 waren bereits 30 Millionen Deutsche ab 14 Jahren Mitglied in mindestens einer Internet-Gemeinschaft, das geht aus einer repräsentativen Umfrage des Verbandes BITKOM mit dem Institut Forsa hervor. Facebook ist das weltweit bedeutendste soziale Netzwerk, es hatte Anfang 2011 rund 600 Millionen aktive Nutzer, das sind fast doppelt so viele „Einwohner“ wie die USA als drittgrößtes Land der Welt (rund 310 Mio. Einwohner) haben. Alleine in Deutschland gab es im November 2010 12,7 Mio. Facebook-Nutzer (siehe Nutzer-Statistik). Die Anzahl der deutschsprachigen Twitter-Konten (Accounts) ist binnen eines Jahres um 89 Prozent gewachsen.

*Kontrollverlust und Datenklau durch soziale Netze?* Gleichzeitig werden die Warnungen vor sozialen Netzwerken und deren laxem Umgang mit den Daten ihrer Mitglieder immer lauter. Fest steht zumindest, dass man sich nicht sozial vernetzen kann, ohne Informationen von sich Preis zu geben. Selbst wer sehr vorsichtig ist, kann letztlich nicht beeinflussen, was wirklich mit seinen Daten passiert. Ein willentlicher oder unwillentlicher Kontrollverlust über die eigenen Daten ist also stets mit der Teilnahme an sozialen Netzwerken verbunden.

*Warum sind die Netzwerke so beliebt?* Warum nehmen so viele Menschen dieses Risiko in Kauf? Was zieht sie in die sozialen Netze, was versprechen sie sich davon? Auf diese Frage gibt die Studie des Verbandes BITKOM eine Antwort: 78 Prozent der Nutzer verwenden die sozialen Netzwerke dazu, bestehende Kontakte zu Freunden und Bekannten zu pflegen. 41 Prozent wollen sich mit Menschen austauschen, die die gleichen Interessen haben und jeder Dritte will neue Freunde und Bekannte finden. Immer wichtiger werden soziale Netzwerke auch für berufliche Zwecke, 13 Prozent der Nutzer verwenden sie hierzu. Sowohl die Kontaktpflege als auch die Beschaffung von Informationen, die für den Beruf relevant sind, laufen heute häufig über soziale Netze.

*Welche wirtschaftlichen Interessen stehen hinter den Netzen?* Was entstanden ist aus dem Wunsch einiger Studenten nach Kontaktpflege und Vernetzung ihrer Interessen hat sich längst zu einem Wirtschaftsunternehmen entwickelt, dem eine goldene Zukunft vorausgesagt wird. Die Netzwerke leben von den Daten ihrer Nutzer und stellen für viele Unternehmen den Werbemarkt der Zukunft dar. Eine Studie aus dem Juni 2010 von Syncapse aus den USA hat den wirtschaftlichen Wert eines „Fans“ einer Unternehmensseite auf Facebook für das betreffende Unternehmen zu quantifizieren versucht. Im Ergebnis zeigte sich, dass die Fans einer Marke mehr Geld dafür ausgeben als Nicht-Fans, dass die Markenbindung bei Fans um 28 Prozent über der von Nicht-Fans liegt und dass die Fans eine um 41 Prozent höhere Bereitschaft haben, anderen ihre Marke zu empfehlen. Die Studie ermittelte einen durchschnittlichen jährlichen wirtschaftlichen Wert eines Facebook-Fans für das betreffende Unternehmen in Höhe von 136,38 €. Über die sozialen Netzwerke gelingt es den Unternehmen, eine Menge über ihre Kunden zu erfahren. Sie haben die Möglichkeit, durch die direkte Rückmeldung der Kunden genau zu wissen, wie ihre Produkte ankommen. Je mehr Daten die Nutzer den Netzwerken anvertrauen, desto genauer können zudem auch die Unternehmen, die im Internet werben, ihre Zielgruppen erreichen. Unternehmen wie Facebook sind sehr zurückhaltend mit Aussagen über ihre wirtschaftlichen Verhältnisse. Für 2009 wird der Umsatz von Facebook zwischen 700 und 800 Mio. Dollar geschätzt (Quelle: Wikipedia). Im Januar 2011 sind zwei neue Großinvestoren, die amerikanische Bank Goldman-Sachs und die russische Internet-Beteiligungsgruppe Digital Sky Technologies bei Facebook eingestiegen. Damit wird das größte soziale

Netzwerk der Welt auf einen Marktwert von 50 Milliarden Dollar geschätzt (siehe zum wirtschaftlichen Wert von social network marketing).

*Wie sollte man mit dieser Entwicklung umgehen?* Bedeutet all dies nun, dass man von den sozialen Netzwerken grundsätzlich die Finger lassen sollte? Wer die Strategie der Datenvermeidung betreiben will, dem bleibt tatsächlich keine andere Möglichkeit, als den Communities aus dem Weg zu gehen. Im privaten Bereich ist dies sicher machbar, im beruflichen Bereich können immer mehr Menschen den sozialen Netzwerken nur noch schwer ausweichen, weil sich beispielsweise die Werbung und Kontaktpflege von Unternehmen in immer mehr Branchen in den Netzwerken abspielt. Auch klassische Emails werden immer häufiger durch die Netzwerke abgelöst. Wer nicht „drin“ ist, hat eine Möglichkeit weniger, sich selbst darzustellen und sich eine treue „Fangemeinde“ zu schaffen. Auch für die politische Bildung sind die Netzwerke interessant. Immer stärker wird die Diskussion von politischen Themen durch die Netzwerke geprägt. Viele Themen schaffen durch die Diskussion im Netz schließlich auch den Sprung in die Medien. In den Netzen haben sich verhältnismäßig viele politisch interessierte und zugleich hoch gebildete Menschen zusammen gefunden, ihre Diskussionen und ihr Agenda-Setting findet meist den Weg aus dem Netz in die reale Politik.

Um die Vorteile der Netze zu nutzen, ohne sich in die „Datenfalle“ zu begeben, ist es notwendig, dass die Nutzer der Netzwerke in stärkerem Maße als bisher über ein Hintergrundwissen verfügen, das einen durchdachten Umgang mit den eigenen Daten möglich macht. Die Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft des Bundestages kommt zu folgendem Schluss: „Medienkompetenz ist daher eine Schlüsselqualifikation, die in den Schulen in allen Fächern im Lernprozess Thema sein sollte. Da die Mediennutzung in der heutigen Zeit aber in allen Bereichen zunimmt, ist es auch erforderlich, dass Angebote zum Erwerb oder zur Modifizierung der Medienkompetenz für Nutzer aller Altersgruppen zur Verfügung stehen. In diesem Zusammenhang sind die Angebote der Bundeszentrale für politische Bildung und der Landeszentralen für politische Bildung ein unverzichtbares Angebot für Multiplikatoren wie beispielsweise Erzieher/-innen und andere Gruppen“.

### **Arbeitsauftrag**

Äußern Sie Ihre Meinung zu dem Problem „Darf man dem Sozialnetzwerk vertrauen?“

## 5.5. FACEBOOK

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Facebook ist eine Website zur Bildung und Unterhaltung sozialer Netzwerke, die der Facebook Inc. mit Sitz im kalifornischen Palo Alto gehört. Die Plattform war im Februar 2004 erstmals zugänglich und erreichte im Januar 2011 nach eigenen Angaben 600 Millionen aktive Nutzer weltweit.

Mark Zuckerberg entwickelte Facemash, den Vorgänger von Facebook, im Oktober 2003, während er an der Harvard Universität war. Dem Harvard Crimson zufolge war diese Website vergleichbar der Website Hot or Not, es stellte ein Bewertungssystem für jede Studentin am Campus dar. Mark Zuckerberg gründete das Unternehmen am 4. Februar 2004 und entwickelte Facebook gemeinsam mit den Studenten Eduardo Saverin, Dustin Moskovitz und Chris Hughes im Februar 2004 an der Harvard University ursprünglich nur für die dortigen Studenten. 2004 stieg auch Sean Parker (Mitbegründer von Napster) als Berater in das Facebook-Team ein und bekam 7% Anteile an Facebook. Als Parker wegen Kokainbesitzes verhaftet worden war, war er dazu gezwungen Facebook zu verlassen. Später wurde die Website für Studenten in den Vereinigten Staaten freigegeben. Weitere Expansionsschritte dehnten die Anmelde-möglichkeit auch auf High-Schools und auf Unternehmensmitarbeiter aus. Im September 2006 konnten sich auch Studenten an ausländischen Hochschulen anmelden, später wurde die Seite für beliebige Nutzer freigegeben. Im Frühjahr 2008 wurde die Website in den Sprachen Deutsch, Spanisch und Französisch angeboten, ab zweitem Quartal 2008 folgten weitere Sprachen, so dass heute über 80 Lokalisierungen angeboten werden.

Jeder Benutzer verfügt über eine Profilseite, auf der er sich vorstellen und Fotos oder Videos hochladen kann. Auf der Pinnwand des Profils können Besucher öffentlich sichtbare Nachrichten hinterlassen oder Notizen/Blogs veröffentlichen. Alternativ zu öffentlichen Nachrichten können sich Benutzer persönliche Nachrichten schicken oder chatten. Freunde können zu Gruppen und Events eingeladen werden. Facebook verfügt zudem über einen Marktplatz, auf dem Benutzer Kleinanzeigen aufgeben und einsehen können. Durch eine Beobachtungsliste wird man über Neuigkeiten, z. B. neue Pinnwandeinträge auf den Profildseiten von Freunden informiert.

Die Benutzer auf Facebook sind in Universitäts-, Schul-, Arbeitsplatz- und Regionsnetzwerke eingeteilt.

Das Unternehmen öffnete im Mai 2007 seine Plattform für Anwendungen von Drittanbietern. Entwicklern steht über die Facebook Plattform eine Programmierschnittstelle (API) zur Verfügung, mit der sie Programme schreiben können, die sich dem Design von Facebook anpassen und nach Erlaubnis der Nutzer auf deren Daten zugreifen können. Facebook-Mitglieder können die angebotenen Programme in ihre Profildaten integrieren. Die Bandbreite umfasst Spiele und andere Kommunikationsanwendungen. Nach Unternehmensangaben waren im Oktober 2009 mehr als 350.000 Applikationen verfügbar. Allerdings erreicht nur ein kleiner Teil davon mehr als 100.000 Nutzer im Monat. Mit über 75 Mio. aktiven Nutzern ist das Onlinespiel Farm Ville die derzeit beliebteste Facebook-Applikation.

Beobachter bewerten die Öffnung der Plattform als wichtigen Schritt, um die Attraktivität von Facebook zu erhöhen und damit die Nutzerzahl zu steigern. Allerdings wuchs das Angebot derart rasant, dass Nutzer über die Unübersichtlichkeit klagten. Einige Applikationen sind vor allem darauf ausgelegt, sich möglichst schnell zu verbreiten. Das Unternehmen geht mittlerweile gegen Application Spam vor, indem es im Rahmen eines sogenannten Verification Program vertrauenswürdige und sichere Anwendungen besser platziert und ihnen ein entsprechendes Logo verleiht.

Mit Facebook Connect bietet das Unternehmen eine Einmalanmeldungs-lösung an. Registrierte Nutzer können über diese Funktion ihre Anmelde-daten auf anderen Websites verwenden, ohne sich dort registrieren zu müssen. In bestimmten Fällen ist zudem möglich, Inhalte wie das Profil, Fotos, Kontaktlisten und Kommentare mitzunehmen. Im Gegenzug zeigt Facebook Aktivitäten in den jeweiligen Portalen in seinem eigenen Ange-bot an, so dass die Freunde eines Mitglieds diese sehen können.

Nach einer Testphase ging der Anmeldedienst im Dezember 2008 an den Start. Mittlerweile unterstützen ihn nach Unternehmensangaben mehr als 240.000 Websites und Geräte, mehr als 60 Millionen Nutzer greifen jeden Monat darauf zu. Unter den Kooperationspartnern sind namhafte Unternehmen wie Yahoo!, Lufthansa, die Washington Post oder in Deutschland das Online-Portal Bild.de.

Auch mehrere Spielkonsolen verwenden den Anmelde-dienst. Nutzer der mobilen Konsole Nintendo DSi können beispielsweise mit der integrierten Kamera gemachte Bilder auf Facebook hochladen. Die Xbox 360 erlaubt seit einer Aktualisierung den direkten Zugriff auf das Netzwerk. Mit der PlayStation 3 können Spieler Transaktionen im PlayStation-Store und neu erhaltene Trophäen auf der persönlichen Facebook-Seite anzeigen lassen.

Der Facebook-Connect-Nachfolger „Open Graph“ wurde 2010 auf der f8-Entwicklerkonferenz vorgestellt. Facebook Open Graph ist der Nachfolger der beliebten Schnittstelle Facebook Connect und bietet Entwicklern Zugang zur Facebook-Plattform. Über die API können Entwickler auf einfache Weise auf die Daten des sozialen Netzwerks zugreifen und eigene Applikationen programmieren. Im Rahmen der f8-Entwicklerkonferenz 2010 hat Facebook verschiedene vorprogrammierte Lösungen für externe Websites vorgestellt, die sogenannten „Social Plugins“ (soziale Erweiterungsmodule). Über diese Plug-ins können Website-Betreiber einfach kleine Anwendungen mit minimalstem Programmieraufwand im eigenen Portal integrieren. Die beliebtesten Plugins sind der Like Button, die Like Box und die Facebook Comment Box. Des Weiteren existieren Anwendungen für Empfehlungen, einen Activity Stream oder die Anmeldung mit Facebook. Abgesehen von diesen vorprogrammierten Lösungen kann jeder Entwickler selbst mit dem Open Graph seinen Webauftritt erweitern und mit Facebook verbinden. Die Daten des Nutzers erhält eine Website allerdings erst dann, wenn der Nutzer dies ausdrücklich selbst autorisiert hat. So ist z. B. Einmalanmeldung über Facebook ohne weiteres möglich. Die konkreten Anwendungsfälle des Open Graphs können sehr unterschiedlich sein, da jeder Entwickler selbst entscheidet, wie er konkret mit den Daten umgeht.

Bereits wenige Tage nach der Vorstellung des Open Graphs wurden die Funktionen auf über 100.000 Websites eingebunden. Mittlerweile nutzen über eine Million Websites die verschiedenen Funktionen des Open Graphs.

Spezielle Facebook-Clients sind mittlerweile für verschiedene mobile Plattformen verfügbar (Windows Mobile, BlackBerry, Apple iPhone/iPod touch, S60, Android, HP webOS, bada etc.). Außerdem gibt es drei mobile Portale für mobile Browser mit und ohne Sensorbildschirm-Unterstützung, sowie einer rein Text-basierenden Seite, die aus einigen ausgewählten Handynetzen kostenlos erreichbar ist.

Des Weiteren gibt es ein Angebot zur Statusaktualisierung und verschiedenen anderen Funktionen per SMS, welcher jedoch in Deutschland nur aus dem O2-Netz funktioniert. Der Versand der SMS an die Nummer 2665 (BOOK) kostet den normalen SMS-Tarif. Für O2-Kunden ist der Empfang der Nachrichten von Facebook (z. B. Statusmeldungen, neue Nachrichten usw.) kostenlos. Zum Freischalten muss eine SMS mit dem Buchstaben „f“ an die 2665 gesendet werden, anschließend erhält der Nutzer einen Code auf dem Mobiltelefon, den er bei Facebook angeben muss und die Nummer daraufhin freigeschaltet wird.

Seit dem 1. September 2010 ist es, wie bereits längere Zeit in anderen Ländern, aus dem gesamten E-Plus Netz möglich unter dem Dienst Facebook Zero (durch den Aufruf der Adresse [0.facebook.com](http://0.facebook.com)) kostenlos auf Facebook zuzugreifen. Dabei werden jedoch keine Bilder oder andere Multimedia Inhalte angezeigt. Zum Anzeigen dieser muss auf die normale mobile Seite gewechselt werden, wodurch ohne Flatrate normale Internetkosten entstehen.

Am 13. Oktober 2010 hat Facebook eine Funktion zum Einrichten von Einmal-Passwörtern eingerichtet. Der Nutzer muss zuvor seine Handynummer im Portal freigeschaltet haben. Durch den Versand einer SMS mit dem Inhalt otp an die 2665 wird der User anhand der Handynummer identifiziert und ihm ein temporäres Passwort zugeschickt, das 20 Minuten lang gültig ist. Somit ist angeblich mehr Sicherheit bei der Benutzung von öffentlichen Internetzugängen gewährleistet.

Mitte August 2010 hat Mark Zuckerberg eine erweiterte App für Smartphones vorgestellt, mit einer zusätzlichen Funktion: den Facebook Places. Diese Erweiterung ermöglicht den Usern anderen mitzuteilen, wo sie sich gerade befinden und mit wem sie gerade zusammen sind. Außerdem kann man sich auch anzeigen lassen, welche Freunde gerade in der Nähe sind. Dieser location based service stellt eine Adaption der Gowalla und Foursquare Funktion dar und wurde zunächst nur in den USA gestartet. Die Einführung des Dienstes in Deutschland fand am 5. Oktober 2010 statt. Seit dem 3. November 2010 bietet Facebook mit dem neuen Produkt Deals Marketingmöglichkeiten für lokale Unternehmen. Der Dienst heißt in der deutschen Version „Facebook Angebote“ und wurde am 31. Januar 2011 in Deutschland vorgestellt. Beim Start des neuen Dienstes

haben verschiedenste Unternehmen wie Douglas, Vapiano, Gravis, Esprit oder Benetton mitgewirkt und Rabatte angeboten.

***Fragen zum Text***

Vor und Nachteile von Sozialnetzwerke.

***Arbeitsauftrag***

Präsentieren Sie ein Sozialnetz.

# Kapitel 6. ZUKUNFT DER IT

---

## 6.1. CLOUD COMPUTING. WIE VERTRAUENSWÜRDIG IST DIE CLOUD? ARCHITEKTUR

Lesen Sie und übersetzen den Text!

**U**nter Cloud Computing (deutsch etwa: Rechnen in der Wolke) versteht man das Speichern von Daten in einem entfernten Rechenzentrum (umgangssprachlich: „Ich lade das Bild mal in die Cloud hoch“.), aber auch die Ausführung von Programmen, die nicht auf dem lokalen Rechner installiert sind, sondern eben in der (metaphorischen) Wolke (englisch cloud).

Technischer formuliert umschreibt das Cloud Computing den Ansatz, abstrahierte IT-Infrastrukturen (z. B. Rechenkapazität, Datenspeicher, Netzwerkkapazitäten oder auch fertige Software) dynamisch an den Bedarf angepasst über ein Netzwerk zur Verfügung zu stellen. Aus Nutzersicht scheint die zur Verfügung gestellte abstrahierte IT-Infrastruktur fern und undurchsichtig, wie von einer „Wolke“ verhüllt. Angebot und Nutzung dieser Dienstleistungen erfolgen dabei ausschließlich über definierte technische Schnittstellen und Protokolle. Die Spannweite der im Rahmen von Cloud Computing angebotenen Dienstleistungen umfasst das gesamte Spektrum der Informationstechnik und beinhaltet unter anderem Infrastruktur (z. B. Rechenleistung, Speicherplatz), Plattformen und Software.

Der Zugriff auf die entfernten Systeme erfolgt über ein Netzwerk, beispielsweise das des Internet. Es gibt aber im Kontext von Firmen auch sogenannte „Private Clouds“, bei denen die Bereitstellung über ein firmeninternes Intranet erfolgt. Die meisten Anbieter von Cloudlösungen nutzen die Pooling-Effekte, die aus der gemeinsamen Nutzung von Ressourcen entstehen, für ihr Geschäftsmodell.

2009 veröffentlichte das National Institute of Standards and Technology (NIST) eine Definition, die auf weitgehende Akzeptanz stieß und unterschiedliche Definitionsansätze bündelt.

Cloud Computing enthält die drei verschiedenen Servicemodelle:

- IaaS — Infrastructure as a Service

Rechnerwolken bieten Nutzungszugang von virtualisierten Computerhardware-Ressourcen wie Rechnern, Netzwerken und Speicher. Mit IaaS gestalten sich Nutzer frei ihre eigenen virtuellen Computer-Cluster und sind daher für die Auswahl, die Installation, den Betrieb und das Funktionieren ihrer Software selbst verantwortlich.

- PaaS — Platform as a Service

Rechnerwolken bieten Nutzungszugang von Programmierungs- oder Laufzeitumgebungen mit flexiblen, dynamisch anpassbaren Rechen- und Datenkapazitäten. Mit PaaS entwickeln Nutzer ihre eigenen Software-Anwendungen oder lassen diese hier ausführen, innerhalb einer Softwareumgebung, die vom Dienstanbieter (Service Provider) bereitgestellt und unterhalten wird.

- SaaS — Software as a Service

Rechnerwolken bieten Nutzungszugang von Software-Sammlungen und Anwendungsprogrammen. SaaS Dienstanbieter offerieren spezielle Auswahlen von Software, die auf ihrer Infrastruktur läuft. SaaS wird auch als Software on demand (Software bei Bedarf) bezeichnet.

### ***Fragen zum Text***

Was ist Cloud-Computing? Vor- und Nachteile.

### ***Arbeitsauftrag***

Suchen Sie die Informationen im Internet über die Cloud-Computing und ihre Modelle.

## 6.2. KÜNSTLICHE INTELLIGENZ. WIE INTELLIGENT IST KÜNSTLICHE INTELLIGENZ?

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein Teilgebiet der Informatik, welches sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens befasst. Der Begriff ist insofern nicht eindeutig abgrenzbar, da es bereits an einer genauen Definition von Intelligenz mangelt. Dennoch findet er in Forschung und Entwicklung Anwendung.

Im Allgemeinen bezeichnet „künstliche Intelligenz“ oder „KI“ den Versuch, eine menschenähnliche Intelligenz nachzubilden, d. h., einen Computer zu bauen oder so zu programmieren, dass dieser eigenständig Probleme bearbeiten kann. Oftmals wird damit aber auch eine effektiv nachgeahmte, vorgetäuschte Intelligenz bezeichnet, insbesondere bei Computerspielen, die durch meist einfache Algorithmen ein intelligentes Verhalten simulieren soll.

Das Forschungsgebiet „Künstliche Intelligenz“ (KI) versucht, menschliche Wahrnehmung und menschliches Handeln durch Maschinen nachzubilden. Was einmal als Wissenschaft der Computer-Programmierung begann, hat sich mehr und mehr zur Erforschung des menschlichen Denkens entwickelt. Denn nach Jahrzehnten der Forschung hat man die Unmöglichkeit erkannt, eine „denkende“ Maschine zu erschaffen, ohne zuvor das menschliche Denken selbst erforscht und verstanden zu haben. Deshalb gibt es zum Teil große Überschneidungen zwischen KI-Forschung und Neurologie beziehungsweise Psychologie.

Bis heute ist es nicht einmal annähernd gelungen, menschliche Verstandesleistungen als Ganzes mit Maschinen nachzuvollziehen. Ein großes Hindernis ist die Sprachverarbeitung. Auch die Durchführung einfachster Befehle ist für eine Maschine ein hoch komplexer Vorgang. Inzwischen konzentriert sich die Forschung deshalb mehr und mehr auf einzelne Teilbereiche, unter anderem mit dem Ziel, dort Arbeitserleichterungen zu schaffen. Dazu ist ein ständiger Austausch zwischen Wissenschaftlern verschiedenster Disziplinen (Kognitionswissenschaft, Psychologie, Neurologie, Philosophie und Sprachwissenschaft) notwendig.

Die Frage, ab wann eine Maschine als intelligent gilt, treibt die KI-Forschung seit Jahrzehnten um. Ein Messwerkzeug, das allgemein akzeptiert wird, ist der sogenannte Turing-Test. Er wurde 1950 von dem britischen Mathematiker Alan Turing entwickelt:



Computerpionier Alan Turing

Ein Mensch kommuniziert über längere Zeit parallel mit einem anderen Menschen und einer Maschine ohne Sicht- oder Hörkontakt — etwa über ein Chat-Programm. Mensch und Maschine versuchen den Tester davon zu überzeugen, dass sie denkende Menschen sind. Wenn der Tester nach der Unterhaltung nicht mit Bestimmtheit sagen kann, welcher der Gesprächspartner ein Mensch und welcher eine Maschine ist, hat die Maschine den Test bestanden und darf als intelligent gelten.

Der US-Soziologe Hugh G. Loebner lobte 1991 einen Preis von 100.000 Dollar für das Computerprogramm aus, das den Turing-Test besteht und eine Expertenjury hinters Licht führt. Bis 2013 hat niemand den Preis erhalten, und der Großteil der KI-Forscher geht davon aus, dass das auch in absehbarer Zeit nicht passieren wird.

*Tamagotchis, Roboter & Co.* Die Einsatzgebiete Künstlicher Intelligenz sind äußerst vielfältig. Oft sind sie uns nicht einmal bewusst. Am erfolgreichsten ist ihr Einsatz in kleinen Teilbereichen, wie zum Beispiel in

der Medizin: Roboter führen bestimmte Operationsabschnitte — etwa im Tausendstel-Millimeter-Bereich — wesentlich präziser durch als ein Chirurg.

In Produktionsstraßen, besonders in der Automobilindustrie, ersetzen Roboter eine Unzahl menschlicher Handgriffe. Vor allem bei gesundheitsschädlichen, unfallträchtigen Aufgaben, wie zum Beispiel beim Lackieren oder Schweißen, sind Roboterarme, wie sie bereits in den 1960-er Jahren bei General Motors eingesetzt wurden, nicht mehr wegzudenken.

Klassischer Anwendungsbereich für Künstliche Intelligenz sind Spiele, insbesondere Brettspiele wie Dame und Schach. Längst haben programmierbare und lernfähige Spielzeuge, Mini-Roboter und Computerprogramme das Kinderzimmer erobert. Das legendäre Tamagotchi gehört zwar schon zum alten Eisen, dafür drängen andere künstliche Gefährten wie der Roboter-Hund AIBO auf den Markt. Der Blech-Waldi kann Videos aufnehmen, führt ein eigenes Tagebuch und spielt auf Wunsch CDs, wenn man ihm das jeweilige Cover vor die Schnauze hält.

*Expertensysteme und Fuzzy-Logik.* Expertensysteme sind spezialisiert auf ganz bestimmte und eng begrenzte Einsatzgebiete. Ein Beispiel dafür sind Programme, mit denen computertomografische Aufnahmen am Computerbildschirm in dreidimensionale Bilder umgesetzt werden. Ärzte können sich so im wahrsten Sinne des Wortes ein „Bild“ von der jeweiligen Körperpartie und ihrem Zustand machen.

Als Fuzzy-Logik bezeichnet man „unscharfe“ Logik, was bedeutet, dass nicht nur binäre Werte, also „ja“ oder „nein“, sondern auch analoge Zwischenstufen wie „vielleicht“ oder „jein“ verarbeitet werden können. Der deutsche Ingenieur und Industrielle Konrad Zuse musste seinen ersten Computer, der teilweise analog arbeitete, noch künstlich auf binäre Funktionen „trimmen“. Heute zeigt die Entwicklung, dass eben nicht immer klare Entscheidungen wie „ja“ und „nein“ beziehungsweise „0“ und „1“ möglich sind.

*Automatisch in den Weltraum.* 1997 reisten Maschinen im Dienste des Menschen auf den Planeten Mars. Ziel der „Pathfinder-Mission“ war es, wissenschaftliches Messgerät auf die Marsoberfläche zu bringen. Dabei sollten geeignete Techniken für Flugphase, Atmosphäreneintritt, Abstieg

und Landung entwickelt und erprobt werden. Es musste alles möglichst automatisch funktionieren, da menschliche Eingriffe von der Erde aus wegen der Distanz kaum möglich sind. Ein Funksignal zur Erde würde, selbst wenn es mit Lichtgeschwindigkeit unterwegs wäre, 14 Minuten benötigen.

Doch die „Pathfinder-Mission“ glückte und legte so den Grundstein für weitere Marsmissionen. Im August 2012 landete das Fahrzeug „Curiosity“ auf dem Mars: 900 Kilogramm schwer und mit einer Vielzahl an Instrumenten ausgestattet, um zu erkunden, inwieweit der Planet als Biosphäre geeignet ist oder war. Schon die Landung war spektakulär: Nach dem Eintritt in die Atmosphäre bremste die Sonde automatisch 20 Meter über der Oberfläche ab und ließ „Curiosity“ an Seilen herab. Auf dem Mars bewegt sich „Curiosity“ mit einem Plutoniumantrieb fort, zertrümmert und analysiert Steine mit einem Laser und packt Gesteinsproben per Greifarm in eine Mikrowelle, um diese zu schmelzen. Fast zwei Jahre lang soll „Curiosity“ unterwegs sein und seine Erkenntnisse zur Erde funken.

### *Fragen zum Text*

Was ist KI? Welche Wissenschaften untersuchen die Fragen der KI?

### *Arbeitsauftrag*

Wie wird die Zukunft in 50 Jahren aussehen? Übernehmen die Roboter die ganze menschliche Tätigkeit? Diskutieren Sie die Frage in der Gruppe.

## **6.3. DATENSCHUTZ UND SICHERHEIT IM NETZ**

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Jeder soll vor dem Missbrauch personenbezogener Daten durch den Datenschutz geschützt sein. Die Datenschutzgesetze werden innerhalb der deutschsprachigen Staaten unterschiedlich definiert. Der Datenschutz ist sowohl in der EU-Datenschutzrichtlinie, als auch im Bundesdatenschutzgesetz und im Landesdatenschutzgesetz geregelt. Die

Einhaltung des Datenschutzes wird durch den einzelnen Bürger überwacht, der seine eigenen Daten kontrolliert (der sichere Umgang

mit eigenen Daten wird insbesondere im Internet oft vernachlässigt) und durch den Landes- und Bundesbeauftragten für Datenschutz.

Jeder der Daten verarbeitet hat die Verpflichtung das Datengeheimnis zu wahren. Innerhalb von Betrieben sind also die Mitarbeiter und der jeweilige Datenschutzbeauftragte des Unternehmens für die Überwachung der Einhaltung des Datenschutzgesetzes verantwortlich.

Sogenannte “Schutzbedürftige Daten”, mit schutzwürdigen Interesse des Betroffenen (z. B. Strafdaten, Gesundheitsdaten, religiöse oder politische Anschauungen, arbeitsrechtliche Daten, vollständiges Geburtsdatum) dürfen nur mit der Zustimmung des Betroffenen gesammelt und gespeichert werden. Darüber hinaus dürfen diese Daten nur für den Zweck verwendet werden, für welchen Sie auch erfasst wurden (Stichwort im Dialogmarketing: Opt-In). Wie oben bereits erwähnt ist dann das entsprechende Unternehmen zur Einhaltung und Überwachung des Datenschutzes verpflichtet.

Sobald Daten erhoben worden sind stehen den Bürgern mehrere Rechte zu.

Hierzu gehören:

- Benachrichtigungsrecht (Jeder muss über die Speicherung seiner Daten informiert werden).
- Auskunftsrecht (Auf Nachfrage muss Auskunft über die erhobenen Daten gegeben werden).
- Berichtigungsrecht (Falsche Daten müssen auf Verlangen berichtigt werden).
- Sperrungsrecht (Veranlassung der vorläufigen Sperrung von vermutlich unrichtigen Daten).
- Löschungsrecht (unzulässige Daten müssen auf Verlangen gelöscht werden).
- Datenschutz ist NICHT mit Datensicherheit zu verwechseln.

Datenverlust kann durch bewusstes (z. B.: Datenmanipulation) oder unbewusstes (z. B.: mangelndes Wissen) Verhalten verursacht werden. Jedoch besteht auch immer die Gefahr hardwarebezogener Datenverluste (z. B.: durch den sog. „Headcrash“ bei Erschütterung des PCs) und softwarebezogener Datenverluste.

Um Datensicherheit zu gewährleisten, gibt es eine Vielzahl von Maßnahmen zur Datensicherung.

Hierzu gehören zum Beispiel:

- Backups;
- Verschlüsselung;
- physische Maßnahmen zum Schutz vor Datenverlust;
- richtiges Verhalten zum Schutz vor Datenverlust;
- Passwortschutz.

13 Tipps um technische Störungen, Bedienungsfehler, Manipulationen und Datenverluste zu vermeiden:

1. Schulen Sie das Personal.
2. Stellen Sie Computer sicher auf.
3. Sichern Sie sensible Daten durch Passwörter.
4. Nutzen Sie Partitionen.
5. Führen Sie regelmäßige Backups in kurzen Zeitabständen durch.
6. Lagern Sie Backups an dritten, sicheren, Orten.
7. Vermeiden Sie fahrlässige Handlungen wie Überschreiben oder voreiliges endgültiges Löschen.
8. Halten Sie Software und Betriebssysteme auf dem jeweils aktuellen Stand.
9. Überlegen Sie, welche Daten besonders wichtig sind und welche geringere Priorität in der Datensicherung haben (Unterscheidung von Anwendungsdaten, Betriebssystemen und Programmen) Priorisieren Sie.
10. Informieren Sie sich über Methoden zur Datensicherung und die jeweiligen Vor- und Nachteile (z. B. Volldatensicherung, Inkrementelle Datensicherung oder differentielle Datensicherung).
11. Informieren Sie sich über die Vor- und Nachteile von erhältlicher Backup-Software und anderer Helfer zur Datensicherung.

12. Überlegen Sie, welche Speichermedien für Sie am ehesten zur Datensicherung geeignet sind.

13. Organisieren Sie die Datensicherung in Ihrem Betrieb (Datensicherungsmanagement).

### ***Fragen zum Text***

Definieren Sie die Begriffe Datenschutz und Datensicherung! Worin sind die Unterschiede!

### ***Arbeitsauftrag***

Suchen Sie im Internet die Berichte zum Thema Internet-Angriffe!

## **6.4. CHANCEN DER AKTUELLEN INTERNETENTWICKLUNG. PROBLEME UND GEFAHREN DER AKTUELLEN INTERNETENTWICKLUNG**

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Da immer mehr Menschen Zugang zum Internet erlangen, birgt dies eine enorme Anzahl an Chancen und Vorteilen für sie und auch andere. Lebensbereiche werden in das Internet ausgelagert.

Oftmals ist es sinnvoll bestimmte Lebensbereiche in das Internet auszulagern. Zu nennen wäre hier Onlinebanking, Onlineshopping oder Kommunikation via Internet zum Beispiel in Chats, über seine eigene Website, Mitgliedschaft auf Community-Websites (z. B. StudiVZ, MySpace) oder über seinen eigenen Blog. All diese Bereiche wurden vor allem positiv durch das Internet beeinflusst. Durch diese Auslagerung der Lebensbereiche entsteht für die meisten Menschen eine große Anzahl von Chancen, die natürlich für die meisten ganz individuell sind und somit hier nicht aufgeführt werden können.

*Schnelligkeit.* Über das Internet werden die meisten Dinge viel schneller abgewickelt. Beispiel Behördengänge, die man online oftmals online erledigen kann, ohne ein Amt besuchen zu müssen. So lässt z. B. die Steuererklärung ganz einfach online einreichen.

*Bequemlichkeit.* Im Internet lassen sich viele alltägliche Dinge nicht nur viel schneller erledigen, sondern auch viel bequemer. Onlineshops oder die Onlinebank sind rund um die Uhr für sie da und sie können deshalb ganz bequem vom heimischen Sessel aus ihre Angelegenheiten erledigen.

*Einfacher kommunizieren.* Wie anfangs schon erwähnt wird auch eine Vielzahl der Kommunikation zwischen Menschen ins Internet verlagert. Bevor man heutzutage einen Brief schreibt, schreiben die meisten heute viel lieber eine E-Mail.

Auch die Möglichkeit von verschiedenen Chats bietet für viele Menschen die Chance über große Entfernungen hinweg mit der Familie, Verwandten und Freunden einfach in Verbindung zu bleiben.

*Kostenlose Informationen für alle.* Wikipedia und seine Partnerseiten sind wohl die besten Beispiele dafür, dass sie im Internet ganz einfach an frei verfügbare Informationen kommen ohne sich dafür beispielsweise ein Buch oder Buchband für mehrere hundert Euro kaufen zu müssen. Wie auch gleich der nächste Punkt zeigen wird, lassen sich diese Informationen viel schneller finden.

*Informationen schneller finden.* Google und auch andere Suchmaschinen haben es sich zur Aufgabe gemacht die Informationen im Internet zu ordnen und auffindbar zu machen. Ein großer Vorteil des Internets besteht also auch darin die benötigten Informationen viel schneller und bequemer zu finden. Durch vielfältige Verbesserungen der Suchfunktionen, lassen sich diese immer besser und gezielter auffinden.

*Neue Wirtschaftsbereiche = neue Arbeitsplätze.* In der IT-Branche entstanden in den letzten Jahren immer neue und auch solide Unternehmen, die natürlich auch Arbeitskräfte brauchen! Heißt also, dass das Internet auch für viele Menschen einen Arbeitsplatz bietet. Als Beispiel für solche Unternehmen in Deutschland wären Portalwebsites wie freenet.de zu nennen, Sicherheitsunternehmen wie GDATA oder Softwarekonzerne wie SAP zu nennen, welche alle von der Entwicklung des Internets profitiert haben.

*Probleme und Gefahren der aktuellen Internetentwicklung.* Leider bringt diese Entwicklung nicht nur positive Impulse, sondern birgt auch einige Problem, die es zu bekämpfen gibt.

*Zugang zum Internet.* In den großen Industrieländern ist der Zugang zum Internet für nahezu jeden möglich. Doch schon ganz anders schaut es hier in Entwicklungsländern aus, in denen der Zugang zum Internet für einen großen Prozentsatz der Bevölkerung schon gar nicht möglich ist. Dies gibt es in den folgenden Jahren zu bekämpfen.

*Internetkriminalität.* Viren, Trojaner, Bots und vieles andere stellen große Probleme des Internets da. In den letzten Jahren ist die Anzahl dieser schädlichen Programme immer mehr angestiegen. Vor allem auch der kommerzielle Nutzen, den viele Hacker damit bezwecken, existierte früher schlicht und ergreifend nicht.

*Problem Spam.* Das wohl bekannteste Problem der Internetkriminalität sind Spamm Mails, von welchen jeder Internetuser mit E-Mail — Adresse betroffen ist. Versender von Spammails verfolgen immer einen kommerziellen Zweck und greifen immer mehr zu Bots, über welche sie die Mails noch kostengünstiger verschicken können.

*Probleme beim Datenschutz.* Auch immer mehr in den Focus rückt der Umgang mit Daten der angemeldeten User. Natürlich müssen sich die Anbieter an die in Deutschland geltenden Gesetze halten und somit also nicht ohne Auflagen mit den Daten umgehen.

Doch auch hier treten immer wieder Probleme mit problematisch formulierten Datenschutzbedingungen auf, wie z. B. der Fall von StudiVZ zeigt, die sich eine Weitergabe einiger persönlicher Daten offenhielten.

*Probleme bei Urheberrechten.* Problematisch im Internet ist auch der Umgang mit Urheberrechten wie zum Beispiel bei Musik, Filmen oder kopierten Texten. Vom Gesetz her hat jeder, der irgendein Werk erstellt hat ein Urheberrecht darauf, welches es anderen verbietet ohne Zustimmung des Urhebers das Werk in irgendeiner Form weiterzuverwenden.

In Tauschbörsen oder durch das illegale Kopieren von kopiergeschützten DVDs bzw. CDs wird dies verletzt. Die eben genannten Probleme und Chancen des Internets erheben keinerlei Anspruch auf Richtigkeit und Komplettheit

### ***Arbeitsauftrag***

Beschreiben Sie Vor- und Nachteile der raschen Internetentwicklung. Äußern Sie Ihre Meinungen!

## 6.5. FASZINATION INTERNET. WIE KOMPETENT IST DIE „NETZGENERATION“?



*Einschätzungen von Heidi Schelhowe*

Lesen Sie und übersetzen den Text!

Digitale Medien brauchen urteilsfähige Nutzer — und das von Anfang an. Doch wie sieht es mit der Medienkompetenz von Jugendlichen aus? Es gibt noch viel zu tun, sagt Bildungsexpertin Heidi Schelhowe.

Im Mai 2009 präsentierte Bundesbildungsministerin Annette Schavan (CDU) die von ihr in Auftrag gegebene Studie Kompetenzen in einer digital geprägten Kultur. Eine Expertenkommission hatte den Bericht unter Federführung der Bremer Professorin Heidi Schelhowe erstellt.

*Die junge Generation wird oft als „Netzgeneration“ bezeichnet. Ist das gerechtfertigt?*

Das wird kontrovers gesehen. Das Schlagwort von der Netzgeneration besagt, dass Jugendliche im Umgang mit digitalen Medien von selbst die dafür notwendigen Fähigkeiten entwickeln. Die Gegenposition geht davon aus, dass Jugendliche durch den Einfluss des Netzes das Denken verlernen.

Meiner Meinung nach muss man das differenzierter sehen. Der Mensch verändert sich immer mit seiner Umwelt. Auch Jugendliche verändern sich mit den Neuen Medien, mit denen sie aufwachsen und eine Menge Zeit verbringen. Aber es ist nicht so, dass sie automatisch durch das Netz einseitig positiv oder negativ beeinflusst werden.

*Hohe Bedienungskompetenz. Welche Kompetenzen haben Jugendliche im Umgang mit digitalen Medien tatsächlich?*

Einige Jugendliche haben auf der technischen Ebene eine hohe Bedienungskompetenz: Sie sind in der Lage, einen Computer zu nutzen und sich in sozialen Netzwerken zu bewegen. Über welche Medienkompetenz sie verfügen, darüber liegt uns wenig vor, das empirisch gesichert wäre. Die wissenschaftlichen Untersuchungen lassen noch keine umfassenden Schlüsse zu.

*Haben die jugendlichen „Digital Natives“ gegenüber den erwachsenen „Digital Immigrants“ einen Kompetenzvorsprung?*

Beim Handling sind die Jugendlichen klar im Vorteil. Im Schnitt können sie sich rascher und besser einarbeiten. Die Jugendlichen stehen dabei aber vor einer großen Herausforderung: Das, was sie mit digitalen Medien tun können, übersteigt bei weitem das, was früheren Generationen mit den damaligen Kommunikationsmöglichkeiten offen stand.

Die Erwachsenengeneration hingegen kann Informationen aus dem Netz zum Teil besser einordnen und bewerten. Das fällt vielen Jugendlichen schwer. Sie müssen das erst lernen. Da sind die Erwachsenen in der Verantwortung. Jugendliche brauchen Unterstützung bei ethischen Fragen, aber auch bei Wissensfragen wie etwa: Welche Computerprozesse laufen ab, wenn ich eine Suchanfrage abschicke? Diese Kompetenz können sich Jugendliche nicht durch schlichte Nutzung selbst aneignen. Da braucht es organisierte Bildungsprozesse.

*Schlüssel zum Sozialen. Das Bundesbildungsministerium hat Ihre Expertenkommission einberufen, um zu klären, was unter Medienkompetenz in einer digitalen Gesellschaft zu verstehen ist. Wie sieht das Ergebnis aus?*

Ausgangspunkt der Studie war, dass Arbeitgeber und Gewerkschaften gesagt haben, die Jugendlichen seien für Ausbildung und Industrie nicht medienkompetent genug. Wir haben daraufhin allerdings versucht, eine übergreifende Perspektive zu entwickeln. Medienkompetenz umfasst ja weit mehr als die Einführung eines weiteren Gerätes am Arbeitsplatz. Sie ist auch ein Schlüssel für die Persönlichkeitsentwicklung und für die aktive und selbstbewusste Teilhabe an der Gesellschaft. Denn der Computer ist ein Medium, das sowohl im Beruf als auch in der Freizeit eine große Rolle spielt.

Davon ausgehend haben wir vier Themenbereiche definiert, wo Medienbildung wichtig ist: „Information und Wissen“, „Kommunikation und Kooperation“, „Identitätssuche und Orientierung“ sowie „Digitale Wirklichkeiten und produktives Handeln“.

*Mit dem Digitalen lernen. Welche Qualifikationen umfasst eine solch differenziert betrachtete Medienkompetenz?*

Im Bereich „Information und Wissen“ bedeutet das zum Beispiel, Informationen einschätzen und in ihren Kontext einbinden zu können. Eine Suchmaschine wie Google muss einen eingegebenen Begriff nicht zwingend so verstehen, wie ich das meine. Das muss ich begreifen und in meinen Kontext einordnen können. Zudem muss ich verstehen, dass ich in diesem Informations- und Wissensprozess ein Teilnehmer bin und selbst zum Content-Produzenten werde.

Im Bereich „Kommunikation und Kooperation“ geht es beispielsweise darum, dass man mit den digitalen Medien voneinander lernt und gemeinsam etwas herstellen kann. Wissensproduktion wird bisher eher als individuelle Angelegenheit verstanden. Mit dem Netz wird es aber immer wichtiger zu sehen, dass ich mich in dem, was ich begreife, auf andere stütze.

*Medienbildung muss Pflichtfach in der Lehrerbildung werden. Werden Jugendliche im Medienumgang hinlänglich geschult?*

Nein. Medienbildung ist in der Lehrerausbildung noch nicht ausreichend verankert. In der Lehreraus- und -weiterbildung muss es verpflichtend werden, sich mit Medien und Medienkompetenz auseinanderzusetzen. Wenn Jugendliche so viel Zeit mit digitalen Medien verbringen, dürfen Lehrer sich davon nicht mehr fernhalten.

Allerdings dürfen die Schulen damit nicht alleine gelassen werden. Es braucht sozusagen das ganze Dorf, um ein Kind zu erziehen. Wir brauchen eine Verankerung der Medienbildung in den Gemeinden und im Stadtteil, in der Freizeitarbeit, die Verbindung mit Bibliotheken, Sportvereinen, Stadtteilinitiativen. Auch Unternehmen müssen ihren Teil dazu beisteuern. Sie sollen für Schulen Patenschaften übernehmen und den Jugendlichen erklären, welche Kompetenzen in den Betrieben erwartet werden.

*Die digitale Kluft. Wie kann Medienkompetenz stärker vermittelt werden?*

Die Leitfrage ist, welche Jugendlichen welche Unterstützung brauchen. Denn es gibt auch unter Jugendlichen eine digitale Kluft. Gymnasiasten sind im Bereich „Informationszugang“ viel aktiver als Hauptschüler, die sich tendenziell stärker als Medienkonsumenten verhalten. Mädchen haben ihren Schwerpunkt bei Information und Kommunikation, Jungen spielen häufiger als Mädchen am Computer.

Andererseits bieten digitale Medien viel Potenzial. Bei der Medienerziehung kann man die kreativen Möglichkeiten des Computers nutzen. Statt wie früher nur zu belehren, können Jugendlichen heute handlungsorientierte Erfahrungsmöglichkeiten geboten werden, die wirksamer und nachhaltiger sind, als wenn man nur instruiert.

Dominik Reinle

### ***Arbeitsauftrag***

Schreiben Sie einen Aufsatz zum Thema „Warum die Sozialen Netzwerke so fasziniert sind?“

# Lexikon der Informatik

---

**Abfrage, — spräche 1.** ist grundlegende Aktivität beim Bearbeiten einer Datenbank: Selektion von Datensätzen und Projektion auf deren Attribute mit Hilfe entsprechender, mittels einer Maske oder syntaktisch formulierter Kriterien. **2.** Sprache, vergleichbar einer Programmiersprache, mit deren Hilfe sich deklarativ Datenbanken abfragen lassen; solche A. enthalten darüber hinaus oft auch Anweisungen zur Datendefinition und -manipulation.

**Ableich** Wegen des mobilen Computings immer wichtiger werdende Tätigkeit des aufeinander Abstimmens von Datenbeständen, die auf unterschiedlichen Arbeitsstationen bearbeitet werden und miteinander in Einklang gebracht werden müssen; manchmal auch Synchronisation genannt.

**Abhängigkeit, funktionale** Ein Merkmal B ist dann funktional von einem Merkmal A abhängig, wenn jeder Wert in A genau einen Wert in B bestimmt; A ist dann Determinante von B; Beispiele: ISBN bestimmt Buchtitel, Person bestimmt Wohnort; vergleiche als konkrete Anwendung Normalisierung.

**Abhängigkeit, transitive** Ein Merkmal C ist dann transitiv von einem Merkmal (oder einer Merkmalskombination) A abhängig, wenn C voll funktional von B und B voll funktional von A abhängig ist; Mitarbeiterinnenummer bestimmt Abteilungsnummer, Abteilungsnummer bestimmt Abteilungsnamen; vergleiche Normalisierung.

**Abhängigkeit, voll funktionale** Ein Merkmal C ist dann voll funktional von einer Merkmalskombination (A, B) abhängig, wenn jede geordnete Wertkombination (A, B) genau einen Wert in C bestimmt, nicht aber ein Wert A oder B allein; (A, B) ist dann Determinante von C; (Rüstscheinnummer, Position) bestimmt Menge; vergleiche Normalisierung.

**Ablaufplan** Grafische Darstellung eines Algorithmus, z. B. als Programmablaufplan oder Struktogramm; Ablauftabelle ist ein A. in Tabellenform.

**Ablenkung** Zeilenweise Führung des Elektronenstrahls über die Kathodenstrahlröhre.

**absorbieren, Absorption** Aufsaugen (lat.); in der Kommunikationstechnik: Energieverlust durch ungewollte Energiewandlung, z. B. entlang eines Kabels; die A. ist eine der Ursachen für die Dämpfung.

**Administration, Administratorin, Administrator** Verwaltung, Regelung (lat.). **1.** in der Systemumgebung verwalterisch höchstrangige oder meist privilegierte Person. **2.** oft auch verwendet für den privilegiertesten Betriebsmodus einer Hard- oder Software-Komponente.

**Adressbefehl oder Adressmaschine, Ein-, Zwei-, Drei-Rechenbefehl** für die ALU oder diese selbst; Unterschied ein-, zwei-, drei- ist die Anzahl RAM- oder Registeradressen, die die ALU beim Rechnen adressieren kann; die Ein-Adressmaschine bezieht die Operanden aus dem Akkumulator und einem Puffer und schreibt das Resultat in den Akkumulator zurück; die Zwei-A. schreibt das Resultat an eine RAM- oder Registeradresse; die Drei-A. ist die flexibelste und aufwändigste Architektur: nur Registeradressen beim Rechnen; damit arbeitenden RISC-Prozessoren.

**Adressenraum, Adressraum** **1.** Menge aller real verfügbaren, meist binären Adressen eines Systems; oder. **2.** Menge aller Werte, welche ein binäres Wort annehmen kann, insofern diese Werte dann eine Ressource identifizieren.

**Analyse** **1.** Zerlegen (griech., lat.) eines System-Ganzen in seine Teile. **2.** Sammelbegriff für alle Tätigkeiten in der Umsetzung einer Aufgabenstellung und ihres Anforderungsprofils in Objekte, Algorithmen und Datenstrukturen unter Berücksichtigung von Gesetzmäßigkeiten, Standards, Normen sowie der Benutzerwünsche. **3.** Analyzer sind signalzerlegende Geräte; siehe auch Synthese.

**Anweisung** **1.** einzelne, in einer Programmiersprache befohlene und den Zustand von Daten oder Parametern verändernde Aktivität. **2.** in der Assemblerprogrammierung eine Festlegung, welche sich an den Assembler selbst richtet und keinen Befehlscode, allenfalls eine Konstante, erzeugt. **3.** mal synonym für Kommando, mal als Sammelbegriff für Kommandos, Funktionen und andere interaktive Elemente der Mensch-Maschine-Schnittstelle verwendet; zur empfohlenen Wortwahl: siehe Befehl.

**Applikation** Direkt lauffähiges, käufliches oder selbst geschriebenes Programm zur Bearbeitung eines speziellen Anliegens, z. B. für die Textverarbeitung, für das kaufmännische Kalkulieren, die Lohnbuchhaltung; integrierte A. sind multifunktionale A.

**Arbeitsplatz** Im englischen Original von Windows 9 „My Computer“: PC-Ikone mit dem Wurzelverzeichnis aller Datenträger und systemweiten Ordner, welche auf der Arbeitsstation zur Verfügung stehen; nicht zu verwechseln mit dem Desktop.

**Arbeitsspeicher** Elektronischer Speicher im Computer mit lesender und schreibender Zugriffsmöglichkeit; auch Hauptspeicher oder Primärspeicher; A zu vermeiden ist der Begriff „Kernspeicher“, weil es sich bei diesem um einen elektromagnetischen Speicher aus den fünfziger Jahren handelt.

**Architektur** Baukunst (griech., lat.). **1.** Erscheinungsbild eines entworfenen Systems, wie es sich von außen präsentiert; Beschreibung der Komponenten und (deren) Schnittstellen, also Komponentenmodell und Informationsmodell, daran geknüpft sind verschiedene Ästatische und dynamische Sichten; im engeren Sinn. **2.** durch technologische Merkmale gekennzeichnete Organisation der Hardware, Software oder deren Komponenten in einem Computer, Netzwerk, einer Entwicklungsumgebung usw.

**Architektur, Harvard** Systemarchitektur im Prozessor und/oder Rechner mit getrenntem Daten- und Programmspeicher; der Name geht zurück auf Howard Aikens Mark III Rechner an der Harvard University; Gegenteil: von Neumann-Architektur.

**Architektur, von Neumann** Systemarchitektur im Prozessor und/oder Rechner nach einem Entwurf John von Neumanns, 1946: a) Steuer-, Rechen-, Eingabe-, Ausgabewerk und Speicher; b) universelle Verwendbarkeit durch Programmierung von außen; c) gemeinsamer Speicher für Programme und Daten; d) fortlaufende Nummerierung und Adressierung des Speichers; e) inkrementelles Anordnen von Befehlen im Speicher; f) Sprünge als Abweichung von der sequenziellen Arbeitsweise; g) Befehle für Arithmetik, Logik und A Flusskontrolle; h) binäre Codierung für allen Speicherinhalt.

**Assemblersprache** „Niedere“, also maschinennahe Programmiersprache, bei welcher die Instruktionen durch symbolhafte, mnemonische Abkürzungen

repräsentiert werden; die A. steht zwischen der Maschinensprache und den höheren Programmiersprachen und ist prozessorspezifisch; sie ist die unterste Stufe, welche noch logische Adressen und Werte zulässt.

**Attack, Attacke** Illegitimer oder illegaler Angriff auf die Verfügbarkeit des Systems, die Integrität seiner Komponenten (z. B. der Daten) oder die Vertraulichkeit der Daten; Phasen einer Attacke sind. **1.** Informationsgewinnung. **2.** Schwachstellen ausnutzen. **3.** Zugriff gewinnen. **4.** Zugriff erweitern. **5.** Kontrolle übernehmen und Aktionen durchführen. **6.** Spuren beseitigen.

**Benutzungsoberfläche** Software-Schicht über dem Kern eines Betriebssystems oder einer Anwendung; die unter Umständen mehrschichtige Schale bildet die Interaktions-Schnittstelle zwischen der Benutzerin und dem Kern des entsprechenden Programms; Anwendungsbeispiele bei Betriebssystemen: Desktop, Dateiverwaltung, Laden und Bedienen von Applikationen bzw. Dokumenten aller Art, Systemkonfiguration, Benutzerverwaltung USW.

**Benutzungsoberfläche, grafische, halbgrafische** Mit einer Maus steuerbare und auf rastergrafischen Symbolen (Ikonen, Icons) sowie Fenstern als virtuelle Terminals beruhende Benutzungsoberfläche.

**Benutzungsoberfläche, zeichenorientierte** Benutzungsoberfläche mit rein textlicher Interaktion zwischen Mensch und Programm.

**Betriebssystem** Für den Betrieb eines komplexen Rechners notwendiges Programm zur Verwaltung seiner Betriebsmittel, zur Datenkommunikation mit der Peripherie, als Verbindungsglied zwischen Anwender und Applikation; das B. läuft im privilegierten Modus und hat so als einziger Prozess Zugriff auf die Hardware; kommerziell gesehen ist ein B. eine Sammlung systemnaher Programme, die unter einem Produktnamen angeboten werden.

**Compiler** Sammler (lat.); Sprachübersetzer; übersetzt den ganzen Quellencode des Programms oder eines Moduls auf einmal, das Programm liegt danach als so genanntes Objektprogramm oder als Zwischencode vor und muss für seine Lauffähigkeit in der Maschinensprache noch mit Bibliotheksroutinen gebunden (linken) oder vom Zwischencode in die Maschinensprache übersetzt werden; Programmiersprachen, welche mit

einem C. übersetzen, liefern (meist) schnellere Programme als interpretierte; der C. vollzieht die Phylogenese der Programmiersprachen.

**Computer** Computator (lat.); Rechner; universeller Datenverarbeitungsautomat in nicht festgelegter Größe und mit nicht näher bezeichneten Eigenschaften bzw. Aufgaben; die Begriffsverwendung ist uneinheitlich: vom Ursprung her oft synonym zum Rechner (und dort deshalb präziser definiert); andererseits aber oft für ein ganzes Datenverarbeitungssystem als bauliche oder räumliche Einheit, also Rechner plus Massenspeicher plus Energieversorgung plus Standard-Ein-/Ausgabegeräte.

**Controller** Steuerungseinheit. **1.** für eine bestimmte Aufgabe dedizierter, oft sehr komplexer und programmierbarer Prozessor, gelegentlich als Sonderversion eines universellen Mikroprozessors; ein C. erhält keine Befehle aus dem Arbeitsspeicher, sondern vom Hauptprozessor, er kann kurzfristig den Systembus übernehmen und ist dann in der Lage, Adressen und Steuersignale zu generieren, Register anzusteuern und Datenflüsse zu koordinieren. **2.** Sammelbegriff für Hardwareeinheiten, die spezielle Teile des Computers überwachen und dazu oft mit einem eigenen Prozessor versehen sind.

**Datei** ist Abstraktion für ein in sich geschlossenes, mit einem Namen als Identifikation versehenes und in eine Ablagestruktur eingelegtes Datenpaket auf einem Datenträger: ein Programm, ein Text, eine Bildschirm-Grafik, eine Datenbank und vieles andere mehr; verwaltet werden D. durch das D.-System.

**Dateisystem** In einem Betriebssystem zur Anwendung kommendes Modell zur Verwaltung und Ablage von Dateien auf dem Sekundärspeicher sowie entsprechende systemnahe Prozesse. Das D. ist demnach Mittler zwischen der Speicherungs-Hardware und dem Betriebssystem.

**Daten d. h.** alles, was sich in einer für die Datenverarbeitungsanlage, den Computer, erkennbaren Weise codieren, speichern und verarbeiten lässt, also abstrahierte und „computergerecht“ aufbereitete Informationen.

**Datenbank** (Thematisch) geschlossene, auf Dauer und für Mehrbenutzer — Zugriff angelegte Datenorganisation, eine D. besteht aus den Metadaten, das ist die gespeicherte D. — Definition, also ihre Organisations- und Zugriffsstruktur, und der Datenbasis, dem eigentlichen

Nutzdaten-Bestand; die Aufgaben der direkten Datenverwaltung übernimmt die Datenbankmaschine und die der Benutzerverwaltung, der Befehlsinterpretation sowie allenfalls der Datenbereitstellung.

**Datenträger** Gesamtheit aller nicht flüchtigen, physikalischen Medien zur dauerhaften und nicht auf ständige Energiezufuhr angewiesenen Speicherung von Daten.

**Drucker** Ausgabegerät zur Erstellung von Papier — Dokumenten.

**digital, Digital d. h.** abstrahierte und als binäre Signale codierte, gespeicherte und dargestellte Information, eine Spezialform von diskret; d. dargestellte und übermittelte Informationen lassen sich mit Automaten besser verarbeiten und reduzieren das Einschleichen von Fehlinformationen, das so genannte Rauschen.

**Ein-/Ausgabe, speicherbasierte** Eingliederung des I/O- Controllers in den physischen Adressenraum und Ansteuerung via „normale“ Speicherzugriffe anstelle von extra E/A-Befehlen.

**Festplatte** Fest eingebauter, ständig rotierender magnetischer Datenträger; das Trägermaterial der Festplatten ist meist aus Metall; zur Optimierung der Zugriffsgeschwindigkeiten und Transferraten werden die Datenträger immer kleiner und drehen immer schneller.

**Frequenz ist** Häufigkeit (lat.); Anzahl  $f$  Schwingungen eines Signals pro Zeiteinheit; gemessen in Hertz (Hz).

**Hacker ist** meist jugendlicher, männlicher, unbefugter Eindringling in geschützte Datenbestände; die H. machen durch ihr Wirken auf erhebliche Lücken und Nachlässigkeiten in der Datensicherheit aufmerksam; heute unterscheidet man die aus Abenteuerlust, Neugier oder gar Idealismus handelnden H. von den Knackern.

**Hardware** Materielle Komponenten eines Informationsverarbeitungssystems: Bauteile, Geräte und Datenträger.

**Informatik** Wissenschaft rund um die systematische Verarbeitung und Speicherung von Informationen.

**Information** Folge von zwingend wechselnden, physikalischen Signalen mit dem Charakter, uns über Eigenschaften realer Objekte ins

Bild zu setzen; in der Informatik ist I. je nach Sichtweise das, was wir real vor uns haben und zwecks maschineller Verarbeitung abstrahieren sowie modellieren, oder dann das, was wir nach dieser Verarbeitung durch Interpretation in die Realität zurückgewinnen.

**Informationssicherheit** Gesamtheit der organisatorischen, baulichen und/oder technischen Maßnahmen zum Schutz gespeicherter oder übermittelter Informationen (bzw. im engeren Sinn: Daten) vor unerwünschten menschlichen, natürlichen oder technischen Einwirkungen sowie für deren Verfügbarkeit.

**Informationssystem, Information System** Gesamtheit der Betriebssysteme, Applikationen, Datenbanken und Kommunikation ermöglichenden Ressourcen sowie der sie operativ haltenden technischen Einrichtungen, organisatorischen Regeln und betrieblichen Einheiten.

**Internet** Inter Network (ing), d. h., weltweites Netzwerk, das theoretisch alle Computer, die den TCP/IP — Protokollstapel verwenden, verbindet; das I. ist dem militärischen und universitären Milieu sowie dem Dunstkreis von Unix entwachsen und bietet deshalb immer noch hauptsächlich Zugriff auf wissenschaftliche Informationen und viele thematische Diskussions-Foren; seit 1994 ist das I. jedoch offen für kommerzielle Anbieter und seither in einem unglaublichen Wachstum begriffen, dies betrifft vor allem den Teilbereich World Wide Web.

**initialisieren, Initialisierung** Beginnen (lat.). **1.** Herstellen eines Grund-, eines Startzustandes bei einem Objekt, Programm, einer Prozedur usw. **2.** Formatierung eines Datenträgers. **3.** Erstbelegung einer Datenstruktur.

**Installation** ist Einbau (germ., dann lat.); **1.** Einrichtung von Hardware bzw. von Software auf dieser; gute Software bietet entsprechende Hilfen oder Assistenten an.

**Kommunikation** Verbindung (lat.). Übermittlung oder Austausch von Informationen bzw. Daten; Verbindung zweier informationsverarbeitender Systeme.

**laden** ist Vorgang des Kopierens von Daten und/oder Programmen vom Massenspeicher in den Arbeitsspeicher sowie vorbereitende Arbeiten; der Ladevorgang für ein Programm besteht darin, es in die Prozesstabelle einzutragen, seinen absoluten Adressen relative zu zuordnen, diverse

Tabellen (z. B. Seitentabelle) und Register anzulegen und es normalerweise zu aktivieren.

**Laufwerk** Hardware für die Verwaltung, Speicherung und den Zugriff von Daten auf einem Datenträger (Platte, Band).

**Link** ist Bindeglied. **1.** datenmäßige Verbindung zwischen zwei Computern. **2.** Linking. **3.** Querverweis von einem Hypertext- oder Web-Dokument aufs andere; dann besser: Hyperlink.

**Maschinenbefehl** Elementare Instruktion aus dem Befehlssatz des spezifischen Prozessors mit zugehörigen Operanden und Adressierungsarten; ein M. kann Daten bewegen, berechnen und vergleichen sowie den Datentransport steuern; zur Begriffsverwendung.

**Maschinensprache** Programmiersprache mit unmittelbar binärer Repräsentation der Instruktionen; die M. ist sehr schwierig zu handhaben, weil sie dem Anwender keinerlei Gedächtnisstützen liefert und prozessorspezifisch ist.

**Maschinenzahl** Dual umgerechnete, bei negativen Werten mit einem Offset versehene oder in ein Komplement transformierte, normalisierte und auf eine bestimmte Wortbreite strukturierte Ganzzahl bzw. Fließkommazahl zur direkten Speicherung oder Verarbeitung im Rechenwerk des Prozessors.

**Maus** Gerät zur schnellen Bewegung einer Eingabemarke auf dem Bildschirm (zeigen), zur Auswahl, Markierung eines beliebigen Objekts (klicken), zum Markieren oder Öffnen (doppelklicken), zum Bewegen von Objekten über die Arbeitsfläche (bewegen oder ziehen) usw.

**Modem** **1.** und allgemein: Modulator — Demodulator, also der. **2.** meist gemeint ist ein Signal — Konverter für die Telekommunikation, der M. wandelt die digitalen Signale des Computers in analoge des Sprachbandes um und speist diese in eine klassische Telefonleitung, der Umkehrvorgang ist ebenfalls Sache des M.; neben dieser klassischen Bedeutung werden auch digital-digital-Konverter oft als M. bezeichnet.

**Monitor** Mahner (lat.). **1.** Bildschirm. **2.** elementarste im Festwertspeicher residierende Betriebssoftware zur Überwachung bestimmter Abläufe. **3.** Dienstprogramm zur dynamischen Überwachung und Dokumentierung von Prozessen.

**Multimedia** Zeitlich und medial integriertes Aufnehmen, Bearbeiten und interaktives Abspielen von Text-, Ton- und Bildinformationen sowie die entsprechende Datenverwaltungssoftware und Spezialausrüstungen in der Hardware; M. will (fast) alle unsere Sinne ansprechen und dient der animierten Informations- und Lernstoffvermittlung.

**Mutterplatine** Wichtigste und meist größte elektronische Platine im Mikrocomputer; die M. beherbergt die CPU, den Speicher und die meisten Bauteile für den E/A-Verkehr, genau genommen also den ganzen Rechner.

**Medium, Media, Medien** Mittel, das in der Mitte Stehende (lat.); in der Informatik mit sehr unterschiedlicher Bedeutung gebraucht als.  
**1.** Datensignalleiter. **2.** magnetischer oder optischer Datenträger. **3.** elektronischer Speicherort. **4.** Träger einer Information oder eines Dokuments; „medium“ bedeutet ferner im Englischen: von mittlerer Größenordnung.

**Netzteil** Stromversorgungs-Komponente; das N. des Computers hat diesen in der Regel mit 5 bzw. 12 Volt Gleichspannung zu versorgen; immer mehr Komponenten verbrauchen indessen bloß 3.3 Volt und weniger; oft lassen sich via Hauptschalter des N. auch weitere Geräte, wie z. B. der Monitor, mitspeisen; per USB werden oft externe Komponenten gleich mitversorgt.

**Netzwerk** Verbindung von Computersystemen zwecks Ressourcenteilung; sowohl die Mehrplatzsysteme wie auch die LANs (MANs, GANs) oder die höherschichtigen Spezifikationen (OSI) wie z. B. TCP/IP sind als N. zu betrachten, auch wenn sie völlig verschiedenen Konzepten gehorchen.

**PC** Personal Computer; persönlicher Computer.

**Peripherie** Umkreis (griech.); Sammelbegriff für alle Außengeräte aus der Sicht des eigentlichen Rechners, wie Strichcodeleser, Drucker, Plotter usw.; im engeren und eigentlichen Sinn sind aber auch die Platten, die Controller- und Adapter-P.

**Peripheriebus** Busartiges Kommunikationssystem zur intelligenten, autonomen, das heißt prozessorunabhängige Verwaltung von Datenflüssen von und zu Peripheriegeräten.

**Platte, Plattenspeicher** Scheibenförmiger, meist magnetisch beschichteter und damit erneuerbarer Datenträger.

**Programm, programmieren** Vorschrift (griech.); ein in einer spezifischen Sprache beschriebener Algorithmus; statische Handlungsvorschrift („Rezept“). **1.** vor dem Übersetzen: in einer Programmiersprache formulierte Algorithmen, Datenstrukturen, Funktionen und Prozeduren. **2.** nach dem Übersetzen: Folge gespeicherter Instruktionen in Maschinensprache, Operationen und Operanden; siehe dazu auch: Prozess.

**Programmablaufplan** Grafische und nach DIN 66001 genormte Darstellung eines Algorithmus zwecks späterer Codierung in einer Programmiersprache.

**Programmiersprache** Sammlung von Schlüsselwörtern, syntaktischen, grammatikalischen und semantischen Regeln zur Generierung eines Quellenprogrammes.

**Programmiersprache, höhere** Programmiersprache mit klartextlichen Wörtern als Anweisungen; „höher“, weil eine Abstraktionsstufe „entfernter“ von der Hardware (als die Assemblersprache).

**Programmiersprachen, Generationen der** **1.** Binäre Programmierung. **2.** Assemblersprache. **3.** deskriptive oder deklarative, problemorientierte, höhere Programmiersprache mit klartextlichen Anweisungswörtern. **4.** rein deklarative, benutzerführende, menügesteuerte und oft grafische Definitionssprache (unter Umständen mit Generatoren für Code in der 3. Generation). **5.** Künstliche Intelligenz; siehe Bemerkung unter Compiler.

**Programmzähler, -zeiger** Register, welches die Adresse des nächsten auszuführenden Maschinenbefehls enthält.

**Prozessor** Umformer (lat.). **1.** Sicht Hardware: bauliche bzw. logische Einheit mit Steuerwerk und Rechenwerk, genannt CPU; je nach Verständnis also eine einzelne intelligente Hardware-Komponente (Mikroprozessor beim Kleincomputer) oder eine ganze Baugruppe mit entsprechender Funktion. **2.** Sicht Betriebssystem: exklusives, entziehbares und wieder verwendbares Betriebsmittel.

**Prozessrechner** Frei programmierbarer, digitaler Rechner zur Steuerung und Regelung industrieller Prozesse; der Unterschied zu gängigen PCs

liegt unter anderem darin, dass P. echtzeitfähig sind und Operationen auf einzelne Bits anwenden können.

**RAM** Random Access Memory; flüchtiger Arbeitsspeicher mit wahlfreiem, direktem Schreib/Lese- Zugriff.

**ROM** Read Only Memory; Nur-Lese-Speicher, nicht flüchtiger Festwertspeicher, die Daten oder Programme sind fest „eingebrennt“ und entweder gar nicht oder nur unter ganz speziellen Bedingungen löschar.

**Router** Reiseweg (lat.). **1.** Wegfindungsalgorithmus z. B. im Layout elektronischer Platinen und damit zu deren Verdrahtung. **2.** Bezeichnung für entsprechende Algorithmen in CAD-Anwendungen. **3.** intelligenter Brückenrechner auf der Vermittlungsschicht von OSI zwischen kompatiblen, aber nicht unbedingt gleichartigen Netzwerken zu deren gegenseitiger Integration, zur Optimierung der Datenwege und neuerdings zur Komprimierung der Daten vor dem Transfer; ein R. begrenzt die Kollisions- und die Broadcast-Domäne; R. sind vor allem Paketleitsysteme, arbeiten mit alogischen Adressen (IP) und sind deshalb flexibler als Bridges.

**Scanner** Gerät zur optischen Erfassung von Informationen, die (meist auf Papier) als Kontrastmuster vorliegen.

**Schnittstelle** **1.** Ebene der Interaktion zweier Schichten in einem geschichteten Kommunikationsmodell; Beispiel: Mensch-Maschine-Schnittstelle. **2.** speziell die Kontaktstelle zur Datenkommunikation; also die physikalischen Steckkontakte zur Verbindung mit der „Außenwelt“ und **3.** erweiternd dann auch die dahinter stehende elektronische Einheit in den Begriff einschließend.

**Software** nicht materielle Komponenten eines Datenverarbeitungssystems: Daten und Programme.

**Speicher** In der Informatik: „Gedächtnis“, dessen Inhalte in diversen Medien persistent oder flüchtig abgelegt werden können.

**Speicherzelle** nicht sehr präziser Ausdruck der adressierbaren Grundeinheit in einem elektronischen Speicher, meist ein Byte, also das physikalische Abbild des adressierbaren Granulums eines Betriebssystems; ist dieses Granulum ein Byte, wie beim PC, dann sprechen wir von einer Byte-Maschine.

**Sprache, eingebettete** Programmier- oder Abfragesprache, welche Fragment weise und unmittelbar in den Code einer Wirtssprache (Host Language) eingebettet ist.

**Sprache, formale** Sprache, die mit einer Grammatik beschrieben ist oder werden kann.

**Sprung, bedingter unbedingter 1.** in logischer Hinsicht: Verzweigung im Programmwurf oder — Code zu einem anderen Programmteil, z. B. einem Unterprogramm. **2.** hinsichtlich der Flusskontrolle: Neu-Initialisierung des Programmzeigers und damit Fortsetzung des Programmlaufs an einer anderen Stelle im Arbeitsspeicher.

**Suchdienst** erlaubt es dem Surfer, mittels bestimmter Suchbegriffe nach Informationsangeboten im Web zu suchen: Texte, Bilder usw.; eine S. verfügt über einen Index von URLs mit Metadaten als Schlagworte zu den zugehörigen Dokumenten; die Schlagwort-Eintragung erfolgt durch einen Web-Anbieter direkt (als Teil des Seitencodes in HTML), mittels expliziter Anmeldung oder automatisiert durch einen Robot; S. finanzieren sich durch Werbung und Sponsoring.

**Tablet PC** Ultraleicht-Version eines Notebooks, das wahlweise nur mit einem Stift oder mit Stift und Tastatur betrieben werden kann; mit den T. nahm die Hardware-Industrie, erstmals auch kräftig unterstützt durch Microsoft, im Herbst 2002 einen Anlauf, um die damalige Marktflaute zu überwinden; der Durchbruch hielt sich in Grenzen.

**Tastatur** Standard-Eingabegerat für Kommandos und Texte; die T. hat ihre Anlage von der klassischen Schreibmaschine übernommen; die reinen Zeichentasten werden durch Steuer-, Funktions- und Kombinationstasten sowie ein numerisches Tastenfeld ergänzt.

**Usenet** Bereich News im Internet, so genannte Foren, wo sich Anwendende treffen und untereinander elektronische Post, hierarchisch gruppiert zu bestimmten Sachthemen, austauschen; die Aktivität in diesem Bereich ist so groß, dass sich hier Nachrichten oft schneller verbreiten als über die Kanäle der Nachrichtenagenturen.

**Virus** Das, auch: der; pathologisches, auf ein Wirtsprogramm angewiesenes Kleinstprogramm mit: a) einer Kennung, auch Signatur (Dhex Pattern); b) einer (Re-) Produktionsfunktion; c) einer Wirkfunktion; d) einem Ende, mit

welchem das V. „unauffällig“ zum unterbrochenen Programm zurückkehrt; das V. schlummert beim Wirt und entfaltet seine meist destruktive Wirkung nach dem Eintreten eines Auslösers (Zeit, Ladehäufigkeit, ...); Prophylaxe durch DHygiene und regelmässige V.-Diagnose mit Dienstprogrammen; Therapie oft nur noch als totale Systeminitialisierung bzw. mittels spezialisierter Dienstprogramme (Impfprogramme).

**Web WWW**; Teilbereich des Internets für textbasierte und mit Hyperlinks verknüpfte Informationen; entwickelt und 1990 lanciert am Europäischen Labor für Teilchenphysik CERN; dank WWW-Hypertext können im Internet verstreute, inhaltlich zusammengehörende Informationen in den unterschiedlichsten, zunehmend multimedialen, Datenformaten zusammengetragen werden, den Zugang zu WWW eröffnet man sich mit einem Browser.

**Werkzeug** Software-Hilfsmittel (Bibliothek, Routine, grafische Sprache, Entwurfshilfe usw.) zur Erleichterung des Umgangs mit Hardware oder Software bzw. zur Entwicklung von Systemen; im Unterschied zum Dienstprogramm ist ein W. technisch nicht notwendig (wohl aber wirtschaftlich), sondern lediglich hilfreich, produziert aber generisch neue Daten.

**World Wide Web WWW**; Teilbereich des Internets für textbasierte und mit Hyperlinks verknüpfte Informationen; entwickelt und 1990 lanciert am Europäischen Labor für Teilchenphysik CERN; dank WWW — Hypertext können im Internet verstreute, inhaltlich zusammengehörende Informationen in den unterschiedlichsten, zunehmend multimedialen, Datenformaten zusammengetragen werden, den Zugang zu WWW eröffnet man sich mit einem Browser.

**Zentraleinheit** Kernstück eines Computersystems; bei Großsystemen: Gehäuse mit Steuerwerk, Rechenwerk sowie dem Arbeitsspeicher; bei Kleincomputern: Gehäuse mit den Plattenlaufwerken in Ergänzung zu den oben genannten Einheiten.

**Zentralspeicher** auch Arbeitsspeicher genannt, Elektronischer Speicher im Computer mit lesender und schreibender Zugriffsmöglichkeit; auch Hauptspeicher oder Primarspeicher; zu vermeiden ist der Begriff „Kernspeicher“, weil es sich bei diesem um einen elektromagnetischen Speicher aus den fünfziger Jahren handelt.

## Literaturquellen

---

Computerwelt.at [Электронный ресурс] : [Сайт]. — Режим доступа: <http://www.computerwelt.at/>

Das Portal zur Computerwelt [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.kresstech.de/>

Der Brockhaus — Computer und Informationstechnologie. — Leipzig, Mannheim : F.A. Brockhaus GmbH, 2003.

Dreyer Hilke. Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik — aktuell / Hilke Dreyer, Richard Schmitt. — O. St. : Hueber Verlag, 2009.

Fischer Peter. Lexikon der Informatik / Peter Fischer, Peter Hofer. — Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag, 2008.

Götz Dieter. Langenscheidt Großwörterbuch Deutsch als Fremdsprache / Dieter Götz, Günther Haensch, Hans Wellmann. — O. St. : Langenscheidt-Redaktion, 2008.

Online-Lexikon von Wolfgang [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.bergt.de/lexikon/>

PCWELT: das Portal für Computer & Technik [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.pcwelt.de/>

Для заметок

---



*Учебное издание*

## **НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ ИТ-СТУДЕНТОВ**

### **DEUTSCH FÜR IT-STUDENTEN**

Составитель

**Платонова** Светлана Владиславовна

Корректор кафедры С. А. Учурова

Редактор И. В. Коршунова

Верстка О. П. Игнатъевой

Подписано в печать 27.04.2015. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага писчая. Плоская печать. Гарнитура Charter.

Уч.-изд. л. 7,4. Усл. печ. л. 6,7. Тираж 50 экз.

Заказ 48.

Издательство Уральского университета  
Редакционно-издательский отдел ИПЦ УрФУ  
620049, Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 5  
Тел.: 8(343)375-48-25, 375-46-85, 374-19-41  
E-mail: rio@urfu.ru

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре УрФУ

620075, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4

Тел.: 8(343) 350-56-64, 350-90-13

Факс: 8(343) 358-93-06

E-mail: press-urfu@mail.ru

