

## Thementext

*„Aber nicht im Traum haben wir an die Möglichkeit der erreichbaren Rechengeschwindigkeit gedacht, die dank der Elektronik gang und gäbe ist und uns schon selbstverständlich erscheint.“*

*Walther Buttman, Computerpionier und Mitentwickler der „Zuse 1“-Rechner*

## **Informatik und Kommunikation**

Besonders am Beispiel der Kommunikation wird der Wandel zur digitalen Gesellschaft deutlich. Wir befinden uns an einem historischen Wendepunkt: Unterschiedliche Medien wie Telefon, Fernsehen, Radio, CDs, Bücher und Zeitungen werden zunehmend digital bereitgestellt und immer häufiger auch digital genutzt. Es zeichnet sich ab, dass diese Digitalisierung zur Verschmelzung der Mediengattungen führt und die klassische Trennung von Medien sukzessive aufgehoben wird. Zur gleichen Zeit schaffen neue Kommunikationsnetzwerke die Möglichkeit, digitale Informationen über Breitbandtechnologien zu versenden und zu empfangen. Die Netzwerke mit der entsprechenden Kapazität sind nicht mehr ausschließlich an Kabel gebunden (Festnetz-Anschlüsse per DSL, TV-Breitband- und Glasfaserkabel oder Stromnetz), sondern auch per Funk zugänglich (UMTS, WLAN und deren Nachfolgetechnik HSDPA oder WIMAX). Dank der drahtlosen Anbindung von Mobilgeräten ans Internet kann von überall auf digitale Informationen zugegriffen werden. Die Übertragungskapazität der neuen Datennetze ist so hoch, dass sie nicht nur für Sprache, sondern auch für Musik und Film geeignet sind.

Mit dem Zusammenwachsen von Computertechnik, Unterhaltungselektronik und Telekommunikation rückt die Informatik an eine zentralere Position innerhalb der Gesellschaft: Sie sorgt dafür, dass es eine vollständige Integration bisher unterschiedlicher Systeme geben kann. Wie wichtig diese Integration für Deutschland ist, hat die OECD (Organization for Economic Cooperation and Development), ausgerechnet. Die OECD bezifferte den Anteil von Breitband-Infrastrukturen und dazugehörigen Anwendungen und Inhalten in den nächsten fünf Jahren auf etwa ein Drittel des deutschen Produktivitätszuwachses. Die Informatik steht also für wichtige Herausforderungen in den kommenden Jahren. Sie muss drei wichtige Leistungen erbringen: grundlegende Software für den Aufbau neuer Infrastrukturen liefern, neue, einheitliche Informationsformate schaffen und die Integration von alten und neuen Anwendungen ermöglichen.

## Infrastrukturen

Was die Informatik bei der Infrastruktur leisten kann, zeigen die Entwicklungen bei den Breitband-Datennetzen. Die Übertragungskapazität des Telefonkabels war Anfang der 1980er Jahre bis zu ihrem theoretisch-physikalischen Maximum ausgeschöpft. Dass heutzutage trotzdem eine viel schnellere Datenverbindung über das vorhandene Telefonkabelnetz verlegt werden kann, ist der Informatik zu verdanken.

Im Modem einer Digital Subscriber Line (DSL) sorgen Computerchips dafür, dass digitale Signale nicht mehr nur innerhalb des hörbaren Bereichs hin- und hergeschickt werden wie bei einem herkömmlichen Modem. Stattdessen werden weit oberhalb der Hörschwelle des menschlichen Ohrs andere Frequenzen genutzt. Dank der Software, die in den Chips integriert ist, wird das ganze verfügbare Frequenzspektrum in mehrere Kanäle aufgeteilt. Die Software sorgt für eine optimale Ausnutzung von Leitungen und Frequenzen. Glaubte man vor 20 Jahren noch, die Übertragungskapazität einer Telefonleitung sei erschöpft und die alten Kupferdrähte müssten durch neue Techniken wie etwa Glasfaserkabel ersetzt werden, hat neuartige Software in Kombination mit schnelleren Computerchips für einen Durchbruch gesorgt.

Gleiches gilt für Funknetzwerke. Durch die Aufrüstung von Mobiltelefonen mit Miniatur-Computerchips wurde es in den 1990er Jahren möglich, die bereits vorhandenen Funkkanäle optimal auszunutzen. Damit ließ sich ein ähnliches paketorientiertes Transportsystem realisieren, wie es im Internet schon lange üblich war. Eine Verzehnfachung der Datentransportkapazität wurde möglich, ohne dass Telefongesellschaften ihr Mobilfunknetz grundlegend verändern mussten.

Die Entwicklung, mit ausgeklügelter Software die Transportkapazität bereits verfügbarer Datennetze zu steigern, bricht auch heute noch Barrieren. Obwohl sich die Breitband-Funktechnik UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) in Deutschland derzeit noch in der Anwendungsphase befindet, sind Informatiker bereits heute dabei, den Datentransport der existierenden Infrastruktur auf das Fünffache zu beschleunigen. Im Informatikjahr sollen die ersten High-Speed-Download-Packet-Access-(HSDPA)-Netzwerke in Betrieb genommen werden. Schrittweise soll die Software in den nächsten vier Jahren dann so verbessert werden, dass im Vergleich zur herkömmlichen UMTS-Technologie eine 30-fache Steigerung der Datentransportkapazität möglich ist. Funk wird für Computernetzwerke bald zur schnelleren Alternative.

Welche Vorteile haben solche immer schneller werdenden digitalen Infrastrukturen, die immer öfter drahtlos sind? Nutzer werden weniger Zeit brauchen, um ihre E-Mails oder Internetseiten unterwegs abzurufen. Die Übertragung von Musik und Video verläuft reibungsloser. Vor allem im Bereich der mobilen Datenanwendungen, bei denen Rechner vor Ort sehr viele Informationen austauschen müssen, wird sich die Entwicklung beschleunigen. Darüber nachzudenken, wie diese neuartigen Entwicklungen aussehen könnten, ist auch Aufgabe der Informatik.

### **Einheitliche Informationsformate**

Wie schnell die Digitalisierung durch die Gesellschaft akzeptiert wird, zeigt das Beispiel der Mobiltelefone, die durch zusätzliche Foto- und Musikfunktionen herkömmliche Modelle ersetzen. Nicht nur, dass immer mehr Telefone zu mobilen Musikanlagen werden, manche Abspielgeräte für MP3-Dateien sind auch schon für das mobile Telefonieren geeignet. Der Marktzuwachs von über 170 Prozent bei mobilen MP3-Playern im Jahr 2005 zeigt, dass die drei Faktoren für den Durchbruch einer neuen technischen Entwicklung erfüllt sind: Die digitale Integration verfügt bereits über eine große technische Reife, ihre Nutzungsmöglichkeiten werden von breiten Schichten der Bevölkerung erkannt und auch die gesellschaftliche Akzeptanz, die die Weiterentwicklung und eine erfolgreiche Durchsetzung am Markt ermöglicht, ist vorhanden.

Die Aufgabe der Informatik lautet jetzt, weiterhin einheitliche digitale Informationsformate zu schaffen. Modell dabei kann der digitale MP3-Standard für Musik sein. Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen in Erlangen begann 1987, dieses Format zu entwickeln. Software spielte dabei eine Hauptrolle: Sie sorgte dafür, dass Musik mit einer minimalen Informationsmenge gespeichert, abgespielt und transportiert werden konnte. Dazu nutzte die Software das Wissen aus der Psychoakustik: Ein menschliches Ohr kann zwei Töne erst ab einem gewissen Mindestunterschied der Tonhöhe und Lautstärke voneinander unterscheiden. Beim Aufnehmen von Musik berechnete ein Computerchip tausende Male pro Sekunde, welche Geräusche vom menschlichen Ohr wahrgenommen werden können und welche nicht. Auf Basis dieser Berechnungen wurde es möglich, das digitale Musiksinal so aufzuarbeiten, dass es erheblich weniger Speicherplatz benötigt als herkömmlich digital gespeicherte Musik, sich aber noch genauso anhört wie das Original. Die Weiterentwicklungen im Bereich der Datenkomprimierung führen zu systematisch entworfenen, neuen Standards, die bei geringerer oder gleich bleibender Datenmenge bessere Ergebnisse liefern.

Eine Herausforderung für die Informatik ist es, neue Protokolle für die verfügbaren Kommunikationsnetzwerke und neue Standards für die Aufbereitung von Informationen zu entwickeln. Bereits viele Jahre wird an einem Nachfolgeprotokoll für den TCP/IP-Standard gearbeitet, der für den Basistransportmechanismus im Internet sorgt. Das neue Protokoll, IPv6, sieht einen besseren Transport von Daten und eine inhärente Datensicherheit vor. Das textbasierte Hypertext Transfer Protocol (HTTP) könnte abgelöst werden von stärker mathematisch orientierten Protokollen. Innovative Software lenkt, komprimiert und verschlüsselt Gespräche, sorgt für bessere Bild- und Sprachqualität und steuert immer mehr Aufgaben in den Kommunikationsnetzwerken. Das ist zunehmend nicht mehr nur in Geräten der Fall, die klassisch mit dem Wort Computer assoziiert werden, sondern auch bei Mobiltelefonen, Notebooks und in kleinen tragbaren Computern im Taschenformat.

### **Neue Anwendungen**

Wie verändert diese Konvergenz der Medien die Kommunikation zwischen Individuen und wie verändert sie die Kommunikation in der Gesellschaft? Mit dem Internet verschmilzt Öffentliches und Privates zunehmend: Technisch ist das Ausstrahlen von Radio- und Fernsehsendungen heute auch für Privatpersonen möglich. Das vergrößert nicht nur die Reichweite der Stimme des Einzelnen, sondern verändert auch den Charakter der klassischen Medien. Die Informatik liefert die theoretischen und praktischen Hilfsmittel, damit in der Gesellschaft Alt und Neu miteinander verschmelzen können. Mit der Breitband-Datenkommunikation werden Unternehmen ihre Lagerwirtschaft, Kundendatenbanken und Buchhaltung in einem Netz vereinheitlichen. Maschinen lassen sich unabhängig vom Standort und zu jedem Zeitpunkt per Internet prüfen und optimieren. Diese Art des Teleservice ermöglicht neue Marktchancen für Anlagenhersteller und ihre Dienstleister. Kleine, mit Funksender und -empfänger ausgerüstete Sensoren wären in der Lage, die jeweilige Temperatur oder Beschleunigung diverser Objekte in einem Datennetz zu vermitteln, wonach sie dann, grafisch aufbereitet, auf einem Monitor überprüft werden könnten. Die Algorithmen und Protokolle für derartige Netzwerke müssen noch von Informatikern entwickelt werden.

Und wie kommuniziert der Mensch mit einem Netz, das so viele alte und neue Anwendungen miteinander verbindet? Auch bei der Entwicklung neuartiger Mensch-Maschine-Interaktionen könnten noch viele weitere Disziplinen einen Beitrag leisten. In der Kommunikation von morgen können Privatpersonen Massen erreichen und umgekehrt werden Medien in der Lage sein, individuelle Programminhalte gezielt Einzelpersonen anzubieten. Unter anderem dadurch werden sich Form und Inhalt der Sprache wandeln; sie wird sich den neuen Medien anpassen.

**Abdruck honorarfrei, Belegexemplar erbeten.  
Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:**

**Team Informatikjahr**

Susanne Kumar-Sinner  
Neue Schönhauser Straße 3-5  
10178 Berlin  
Tel.: 030 / 590 04 33 - 11  
Fax: 030 / 590 04 33 - 51  
E-Mail: [kumar@informatikjahr.de](mailto:kumar@informatikjahr.de)  
[www.informatikjahr.de](http://www.informatikjahr.de)

Tiziana Zugaro-Merimi  
Neue Schönhauser Straße 3-5  
10178 Berlin  
Tel.: 030 / 590 04 33 - 54  
Fax: 030 / 590 04 33 - 51  
E-Mail: [zugaro@informatikjahr.de](mailto:zugaro@informatikjahr.de)  
[www.informatikjahr.de](http://www.informatikjahr.de)