
Medientechnik

(Multimedia Systems)

Norman Hendrich

Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, TAMS

<http://tams-www.informatik.uni-hamburg.de/lehre/ss2004/vorlesungen/medientechnik/>

Kontakt

Dr. Norman Hendrich
Universität Hamburg
Fachbereich Informatik
Vogt-Kölln-Str. 30
D 22527 Hamburg

Sprechstunde: nach Vereinbarung
(oder einfach vorbeikommen)
Haus F, Raum F314

Telefon: 040 42883 2399
Fax: 040 42883 2397
hendrich@informatik.uni-hamburg.de

Themen und Termine

- jeweils Do, 12 - 14, Raum F334
- Einführung, Begriffe, Aktuelles
- Datenkompression und -kodierung
- Audio: Musik, Sprache, MIDI
- Bilder: Datenformate, GIF, JPEG, Vektorgraphik
- Video: analog, MPEG-1/-2, H.26x
- Medien-Frameworks, DirectX, JMF
- Medienorganisation und -suche, MPEG-4/-7/-21
- Rechnerarchitekturen, Medienbefehlssätze
- Datenspeicherung, CD/DVD/DVR
- Datenübertragung, Streaming, P2P-Netzwerke
- I/O-Geräte: Displays, Haptik, ...
- mobile Geräte und Miniaturisierung

Termine:

01.04

08.04

15.04

22.04

29.04

06.05

13.05

27.05

10.06

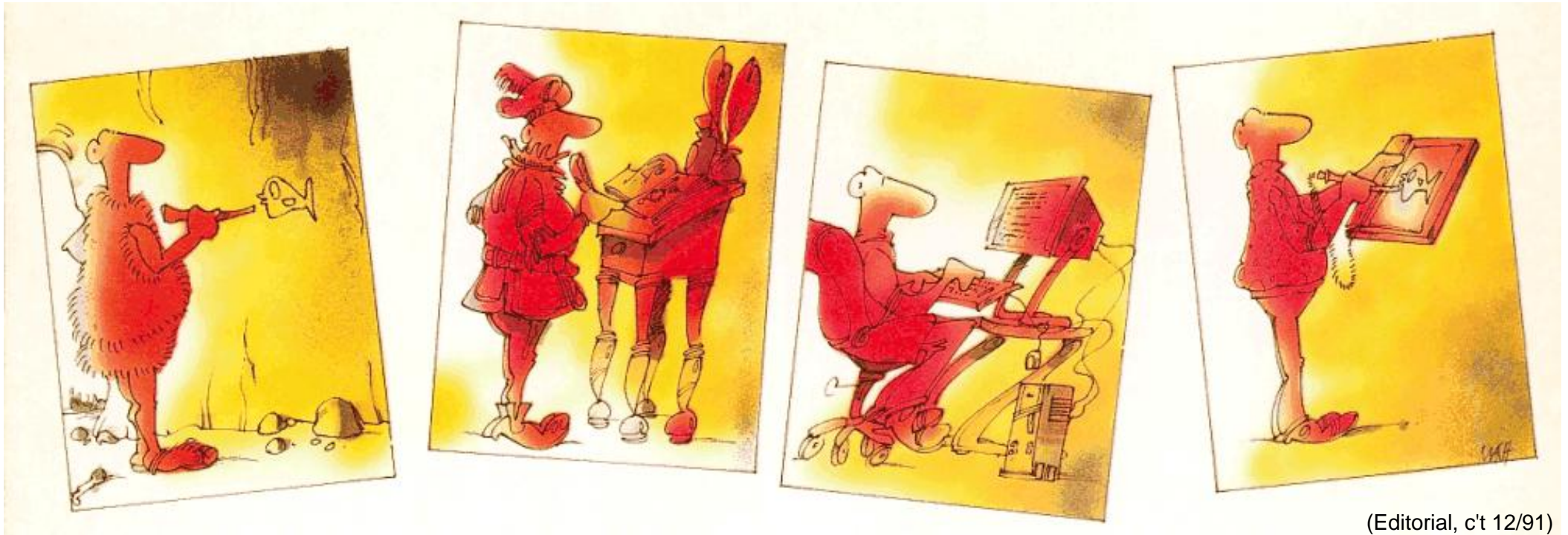
17.06

24.06

01.07

08.07

digitale Medien . . .



(Editorial, c't 12/91)

Welche Vorteile haben "digitale" Medien?

- beliebig gute Qualität, keine Alterung, perfekt kopierbar
- Flexibilität, jederzeit editierbar
- Kombination aller Modalitäten: Auge, Ohr, Tastsinn, ...

Inhalt und Lernziel

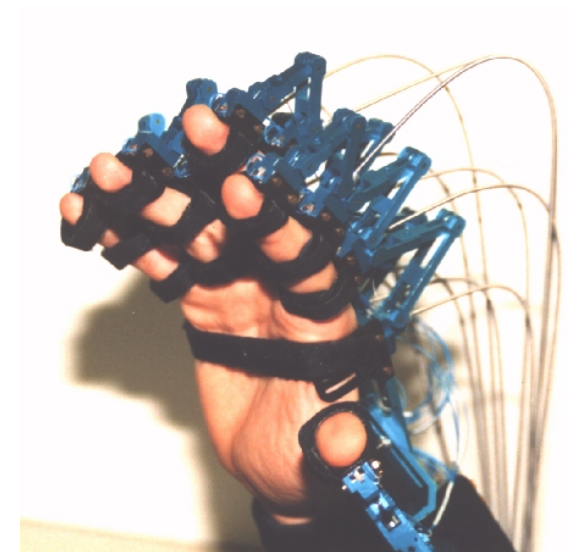
- Welche Medien gibt es?
- Physiologische Grundlagen?
- Wie werden Mediendaten verarbeitet?



Welche Anforderungen ergeben sich daraus:

- Performance, Speicherbedarf
- Datenkompression und Datenformate
- I/O-Geräte, neue Konzepte dafür
- Rechnerarchitektur
- usw. ...

- Kennenlernen wichtiger Konzepte und Algorithmen
- Fähigkeit zum Einschätzen zukünftiger Entwicklungen
- Chancen und Grenzen der Miniaturisierung



Studienprofil: interaktive Medien

Der Rahmenstudienplan wird erweitert um ein fünftes Studienprofil "interaktive Medien" mit folgenden Angaben:

[... Ergänzungsfächer, Grundlagenfächer, Schwerpunkte, usw.]

... schlägt das Curricularteam die Einrichtung vorerst nur eines Schwerpunkts im Profil vor, um die Anlaufschwierigkeiten zu minimieren. Eine fachliche Ausdifferenzierung kann erfolgen, wenn eine gewisse Konsolidierung des Angebots erreicht wurde.

... Studienprofile dienen der Orientierung der Studierenden.

Das Curricularteam sieht daher die Notwendigkeit zur Etablierung eines überschaubaren Studienangebots, das dennoch die fachliche Breite des Faches angemessen widerspiegelt. Gegenüber den derzeitigen Angeboten in den bestehenden Schwerpunkten, sind für die Zwecke des neuen Studienprofils vorrangig Lehrveranstaltungen mit großer fachlicher Breite, aber geringer Tiefe zu konzipieren.

(Uni HH, FB Informatik, 9/2000)

Studienprofil: interaktive Medien

CGB, 1 aus GBI, DOS

STE, 1 aus DIS, SNN, VSS, WBS

DKR

LOS, PNL, 1 aus AUK, STH

angewandte Informatik

praktische Informatik

technische Informatik

theoretische Informatik

Interaktionsdesign

Entwurf von Hypermediasystemen

Computergestützte kooperative Arbeit

Bildverarbeitung

Audioverarbeitung

Textanalyse

Virtuelle Realität

Verteilte Systeme für interaktive Medien

Netzsicherheit, Kryptologie

Multimedia-Datenbanken

Medientechnik

Oberquelle

NN, Schefe

Oberquelle, Floyd

D.-Fischer, Neumann, Stiehl

Menzel, v.d.Heide, Wolfinger

Menzel, Habel

Beckhaus, Möller

Lamersdorf

Brunnstein, Mück, Posegga

Ritter

Lehmann, NN

große Breite, geringe Tiefe :-)

oberflächlich:

- physiologische Grundlagen
- Signalverarbeitung
- Graphik- / Bild- / Sprachverarbeitung / ...
- Netzwerke / QoS / ...
- Applikationen

Themen mit einiger Tiefe:

- Datenformate, -kompression
- Rechnerarchitektur für Medienverarbeitung
- Geräte, Miniaturisierung, Ausblick auf Mikrosysteme
- Audiokodierung, MPEG-4 structured audio
- Videokodierung, MPEG bzw. H.26x

Literatur: Skript

Material zur Vorlesung:

- kein ausformuliertes Skript
- aber vollständige Folienkopien
- selbst ausdrucken (evtl. Druck via ZVV - wenn fertig)

- aktueller Stand jeweils auf dem TAMS Webserver
- dort auch Links und Medienbeispiele

tams-www.informatik.uni-hamburg.de/lehre/ss2004/vorlesungen/medientechnik/

Feedback ist erwünscht:

- Hinweise, Vorschläge, Korrekturen
- Hinweise auf Literatur / Software / News / gute Medienbeispiele

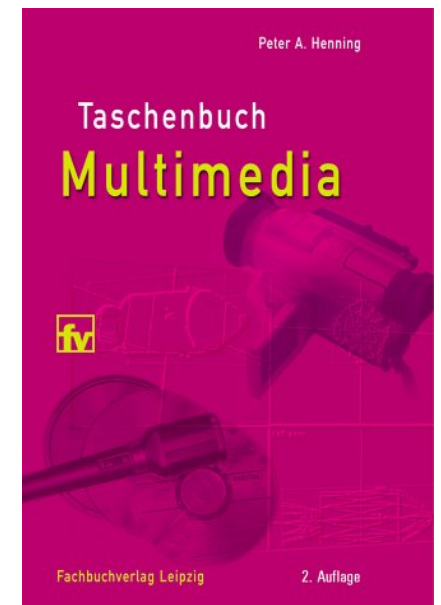
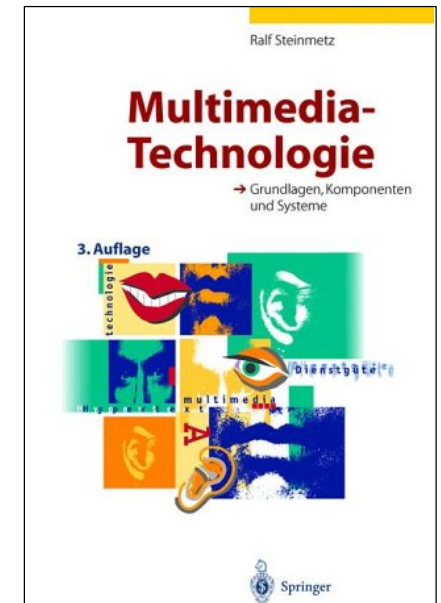
Literatur: Bücher

Ralf Steinmetz, Multimedia-Technologie,
3-540-67332-6, Springer Verlag, 2000
(www.kom.e-technik.tu-darmstadt.de)
(gilt als 'Klassiker', aber schlecht strukturiert)

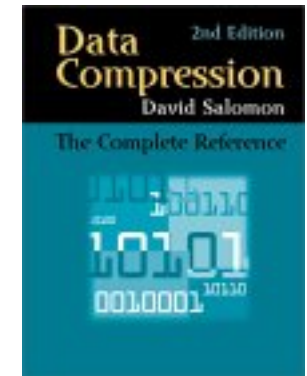
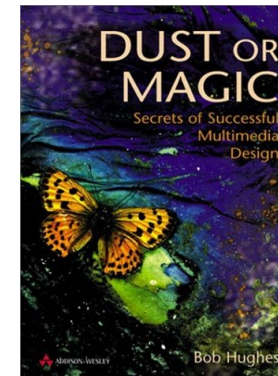
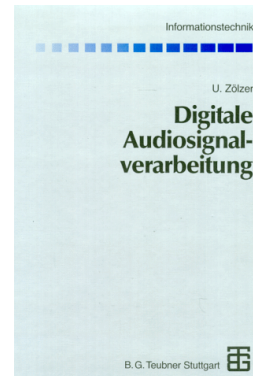
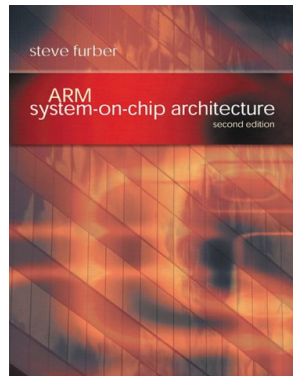
Peter A. Henning, Taschenbuch Multimedia
3-446-21751-7, Fachbuchverlag Leipzig, 2001

H. Edienberger, R. Divotkey, Medienverarbeitung in Java
3-89864-184-4, dpunkt Verlag, 2004

Martina und Wolfgang Jäger, Studienführer Neue Medien,
3-933180-62-7, Lexika Verlag
Medien-Handbuch Hamburg, über 9000 Adressen für Film, Funk, ...
3-932645-12-X



Literatur: weitere Bücher



J.L.Hennessy, D.A.Patterson, Computer Organization & Design, Morgan Kaufmann, 1998

D.A.Patterson, J.L.Hennessy, Computer Architecture, Morgan Kaufmann, 1996

Steve Furber: ARM System-on-Chip Architecture, Addison Wesley, 2001

D.Salomon, Data compression, Springer 2000

R.Sedgewick, Algorithms in C++, Addison Wesley, 1998

B.Bargen,Peter Donnelly, Inside DirectX, Microsoft Press, 1998

Udo Zoelzer, Digitale Audiosignalverarbeitung, Teubner, 2000

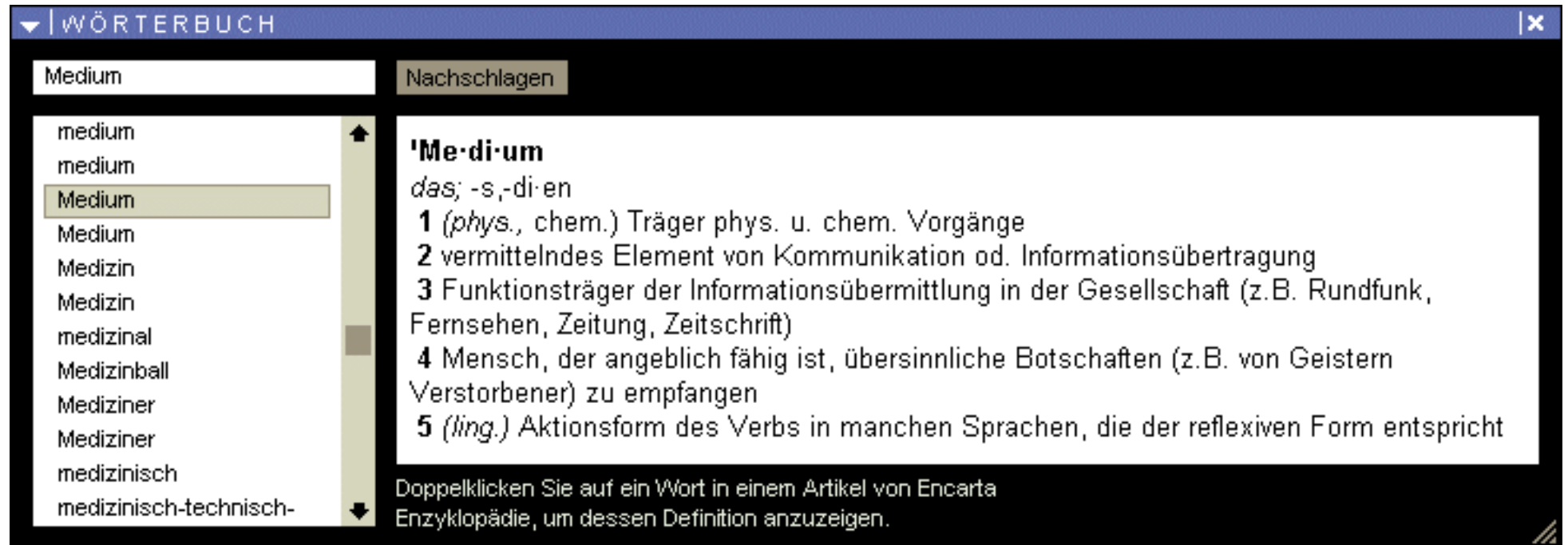
Bob Hughes, Dust or Magic, Secrets of Multimedia Design, Addison Wesley, 2000

Literatur: WWW

MIT Media Lab:	www.media.mit.edu
MPEG-Infos:	www.cselt.it/mpeg/
Berkeley Smart Dust:	robotics.eecs.berkeley.edu/~pister/SmartDust/
Microsoft MSDN Library	msdn.microsoft.com/library/default.asp
Java Media Framework	www.javasoft.com/products/java-media/jmf/
Suchmaschinen:	www.google.com
Mediensuche (experimentell):	www.altavista.com , www.google.com

spezielle Links zu den einzelnen Themen später

Medium: Definition(en)



- "Ding in der Mitte"
- "anything that you can use to give somebody else an experience of some kind, in your absence" (Bob Hughes)
- also im weiteren Sinne: das "Design" für jedes Produkt

(Microsoft Encarta'99)

"Multimedia"

MICROSOFT ENCARTA 99 ENZYKLOPÄDIE

Funktionen Optionen ? Suchen Inhalt Wörterbuch

Multimedia

Weitere Informationen zu diesem Artikel

STICHWORTVERZEICHNIS

Geben Sie ein Stichwort ein:

Stichwörter

- Multan**
- Multatuli
- MultiFinder
- Multikulturelle Gesellschaft
- Multilateralismus
- Multimedia
- Multinationaler Konzern
- Multiple Sklerose
- Multiplex-Kino
- Multiplexverfahren
- Multiplikation
- Multitasking

12 Artikel im Verzeichnis

Wortsuche
Sachgebiet
Medien
Zeit
Ort

MEDIENVERZEICHNIS

Geben Sie ein Medientitel ein.

119 Medien im Verzeichnis

- Adler beim Fischfang**
- Allgemeine Relativitätstheorie
- Alliierte landen in der Normandie
- Ausbreitung der Pest im 14. Jahrhundert
- Bakterien teilen sich
- Basilisk läuft über Wasser
- „Beatlemania“
- Befruchtung eines Eies durch Beutefang
- Bewegungen der Planeten
- Bilder des 1. Weltkrieges
- Britische Invasion
- Compact Disc
- Deutsche Teilung und Wiedervereinigung

119 Medien im Verzeichnis. Filter angewendet.

Medientyp

- Animationen
- Diagramme
- Interaktivitäten
- Karten
- Abbildungen
- Audios
- Tabellen
- Videos
- 360°-Ansichten

Zurücksetzen

Multimedia, die Kombination von vielen verschiedenen Medien. In erster Linie sind mit den Medien Töne, Bilder, Trick- und Videofilme gemeint. In der Computerwelt bedeutet Multimedia eine Vorstufe von **Hypermedia**, bei der Multimedia-Elemente über **Hypertext**-Methoden miteinander und mit zusätzlichen Informationen verbunden werden.

(Microsoft Encarta'99)

"Multimedioricity"

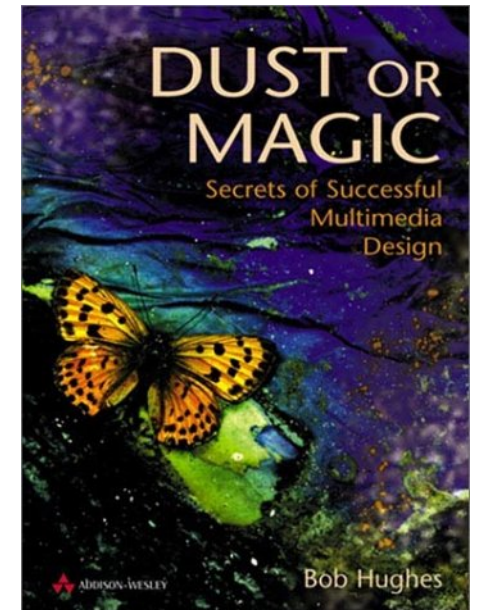
"Multimedia":

- das "M-Wort"
- oft als Selbstzweck
- und nicht automatisch gut
- traditionelle Medien oft effizienter
- und benutzerfreundlicher (!)

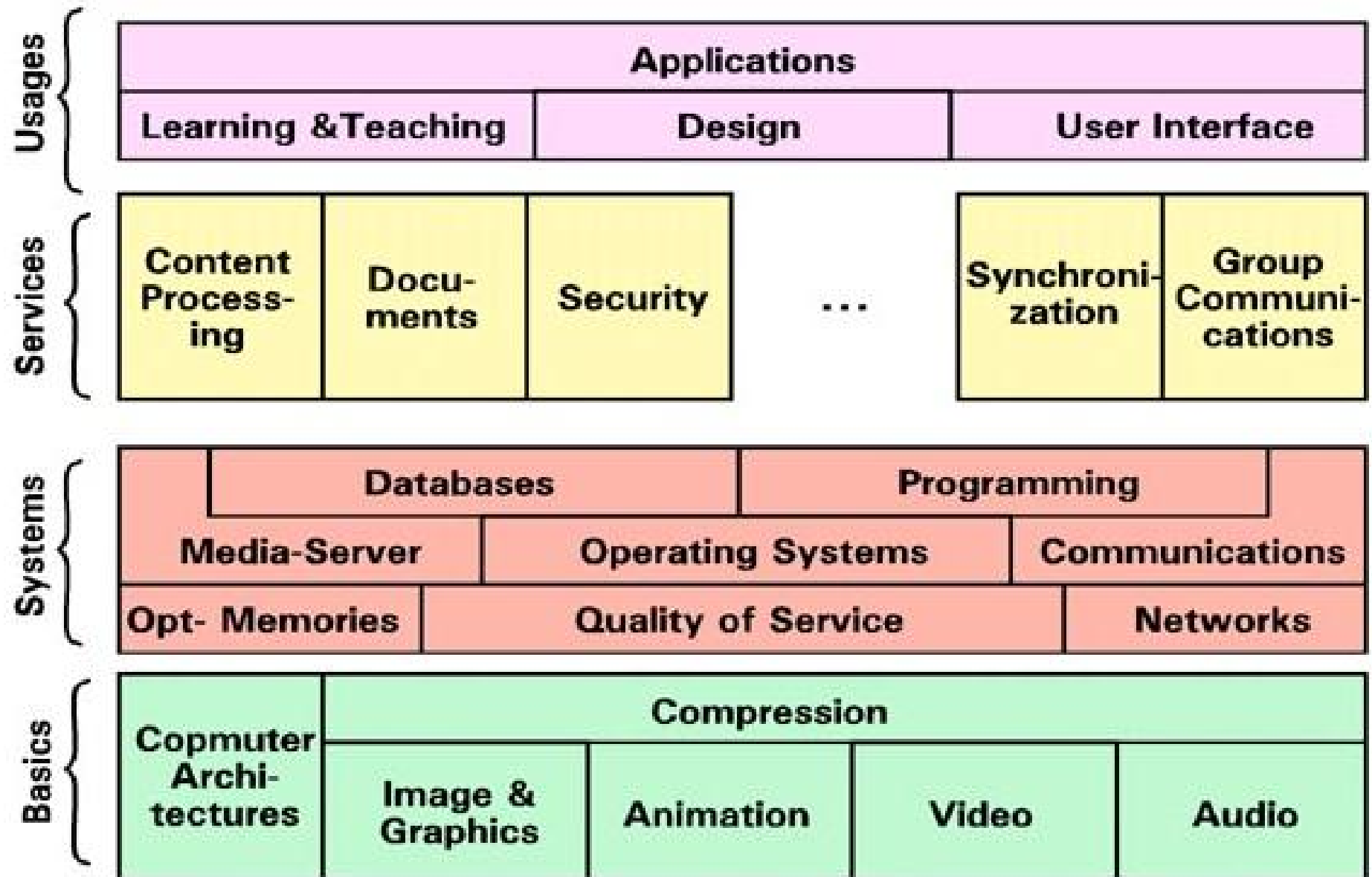
vgl. Philips/Sony CD-I Disaster...

vgl. "Multimedia CD-ROMs" mit guten Büchern...

- Demo (zum Abschrecken):
"Vom Fotopapier zum Videoclip" (Springer, 2000)



"Multimedia": Informatik-Themen



(R.Steinmetz, MM systems)

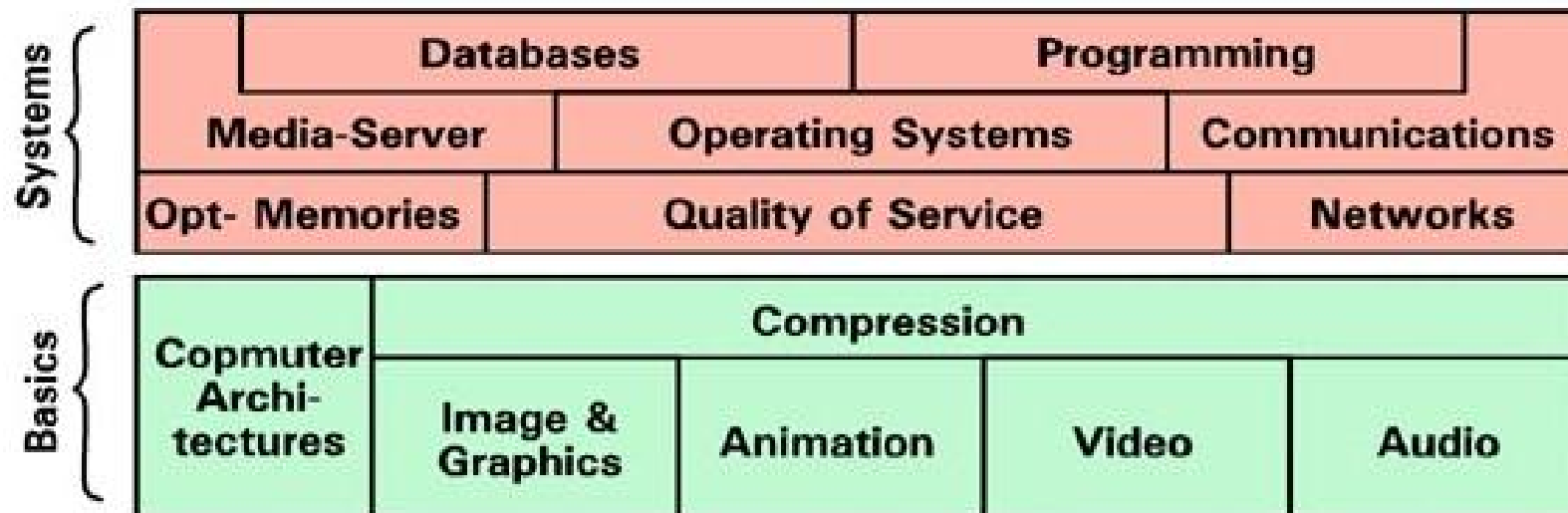
"Medientechnik": bessere Titel?

im Sinne dieser Vorlesung:

Medientechnik :=

- Multimedia-Technologie
- Multimedia systems

- Studienprofil "Interaktive Medien":
- Studienprofil "Technikorientierte Informatiksysteme"



Medientechnik: an der FHH

Netscape: Fachhochschule Hamburg Fachbereich Medientechnik

File Edit View Go Communicator Help

Location: <http://www.fh-hamburg.de/mt/>

fachhochschule hamburg

mt fachbereich medien technik

studium

projekte

service

kontakt

news

Multimedia und Telekommunikation

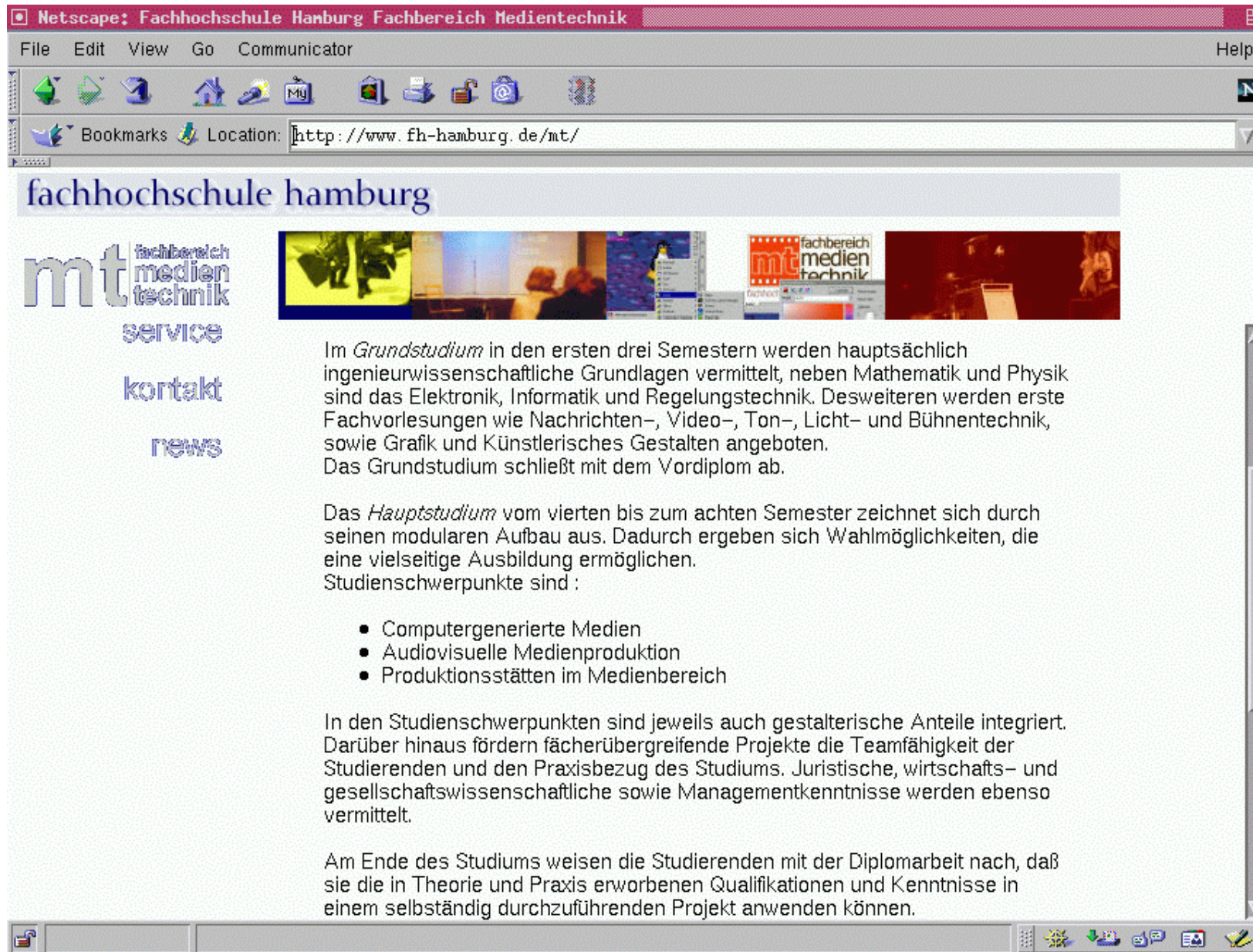
kaum ein anderer Wirtschaftsbereich entwickelt sich so dynamisch, beeinflusst die technologische und gesellschaftliche Entwicklung so stark. Hamburg hat dabei große Standortvorteile: eine kreative Medienszene, eine pulsierende Musikwirtschaft, viele Hörfunk- und Fernsehsender sowie eine große Anzahl von Unternehmen im Anwendungsbereich der Telekommunikations- und Medientechnologien. Hier eröffnet sich eine Vielfalt neuer, interessanter Betätigungsfelder – insbesondere im Bereich des Supports, der **Medientechnik**.

Ingenieurinnen und Ingenieure der Medientechnik sind die "Schnittstellen" zwischen der kreativen Idee des Künstlers und ihrer technischen Realisierbarkeit. Sie setzen die Anforderungen des Produzenten um, vermitteln über Fachgrenzen hinweg. Der Studiengang Medientechnik an der FH Hamburg ist somit kein künstlerischer sondern ein ingenieurwissenschaftlicher Studiengang, in dem auch künstlerische Aspekte vermittelt werden.

Das Berufsfeld Medien umfaßt im weitesten Sinne die Erstellung und Verbreitung von sachlichen, künstlerischen, wissenschaftlichen und praktischen Informationen in Wort, Schrift und Bild.

Man unterscheidet den audiovisuellen Bereich und den Printmedienbereich. Der Studiengang Medientechnik an der Fachhochschule Hamburg befaßt sich mit dem audiovisuellen Bereich (Film, Fernsehen, Internet, Studios, Bühnen etc.).

Medientechnik FHH: Curriculum . . .



fachhochschule hamburg

mt fachbereich
medien
technik
service
kontakt
news

Im *Grundstudium* in den ersten drei Semestern werden hauptsächlich ingenieurwissenschaftliche Grundlagen vermittelt, neben Mathematik und Physik sind das Elektronik, Informatik und Regelungstechnik. Desweiteren werden erste Fachvorlesungen wie Nachrichten-, Video-, Ton-, Licht- und Bühnentechnik, sowie Grafik und Künstlerisches Gestalten angeboten. Das Grundstudium schließt mit dem Vordiplom ab.

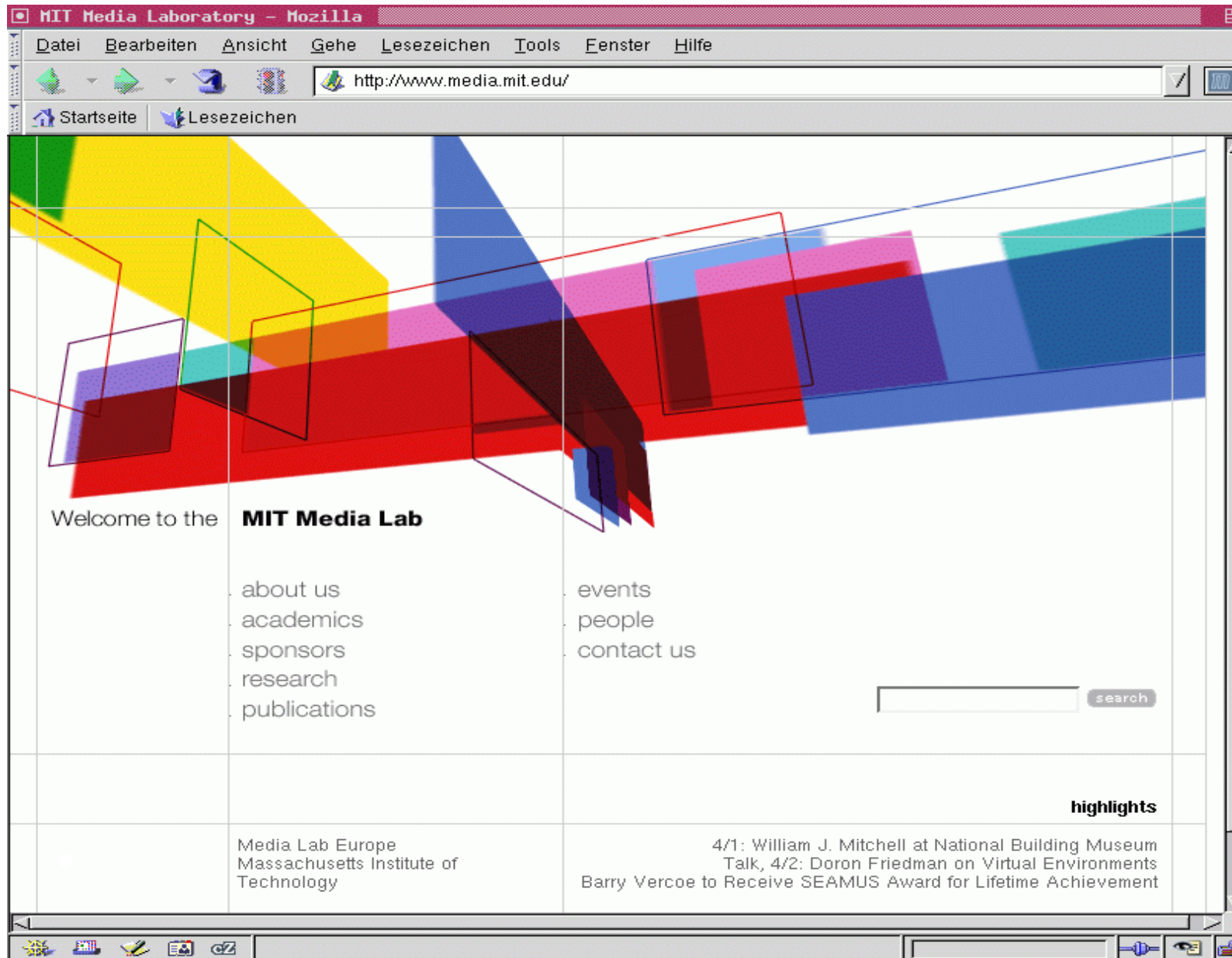
Das *Hauptstudium* vom vierten bis zum achten Semester zeichnet sich durch seinen modularen Aufbau aus. Dadurch ergeben sich Wahlmöglichkeiten, die eine vielseitige Ausbildung ermöglichen. Studienschwerpunkte sind :

- Computergenerierte Medien
- Audiovisuelle Medienproduktion
- Produktionsstätten im Medienbereich

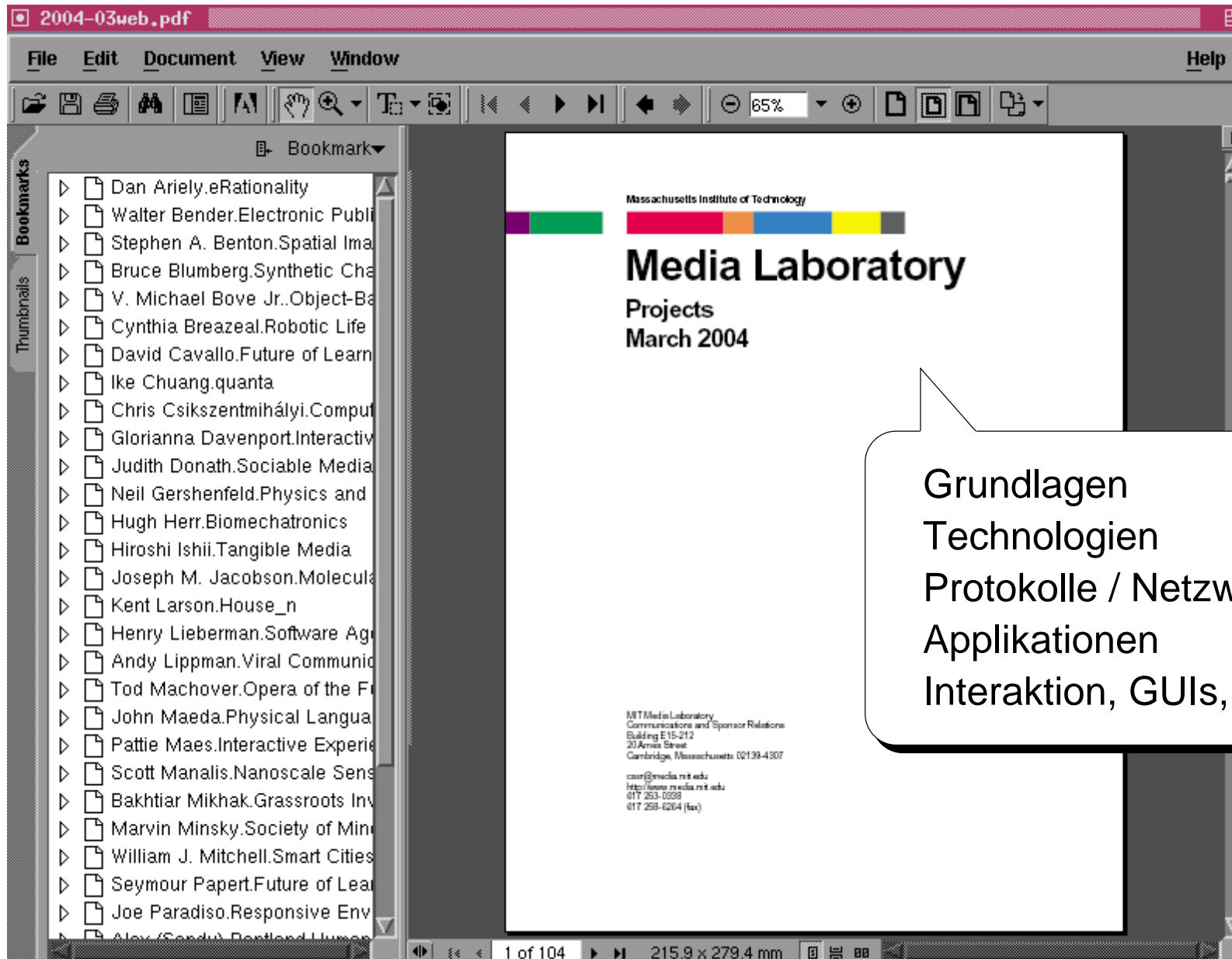
In den Studienschwerpunkten sind jeweils auch gestalterische Anteile integriert. Darüber hinaus fördern fächerübergreifende Projekte die Teamfähigkeit der Studierenden und den Praxisbezug des Studiums. Juristische, wirtschafts- und gesellschaftswissenschaftliche sowie Managementkenntnisse werden ebenso vermittelt.

Am Ende des Studiums weisen die Studierenden mit der Diplomarbeit nach, daß sie die in Theorie und Praxis erworbenen Qualifikationen und Kenntnisse in einem selbständig durchzuführenden Projekt anwenden können.

MIT Media Lab



MIT Media Lab: Projects



Applikationsbeispiel: Cubase VST

The screenshot shows the 'Cubase VST Score' window for a project named 'Tell me Now'. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a track list on the left. The main area displays a piano roll with various MIDI regions for different instruments and vocals. The track list on the left includes:

Partinfo	A	C	M	Spur	Kanal	Ausgang
Melody MID				Marker	1	B: SB Liv.
Instrument				Chor Male	1*	VST
				Chor Femal	3*	VST
Ausgang				Add Chor	5*	VST
B: SB Liv..				Rasta add	7*	VST
1 Kanal				Rasta Voic	8	VST
Patch				Rap 1st	9	VST
Aus Bank				Rap 2nd	10	VST
Aus Prog.				Rap effect	11	VST
76 Lautst.				Sine	12	VST
0 Transp.				Piano Melo	13	VST
0 Anschl.				adlibs	14	VST
Aus Verzög.				Piano & Or	15	VST
Aus Länge				Groove	16	VST
Aus Kompr.				Cowbell	17	VST
Aus Pan.				Tone Strin	18	VST
				Juno Bell	19	VST
				Efects	20	VST
				Add Pad	21	VST
				Pad	22	VST
				Bass	23	VST

z.B. Mischpult, bel. Anzahl von Kanälen und Effekten - limitiert nur durch die CPU und Festplatten

"Virtual Studio Technology" vollwertiges Tonstudio in Software, flexible GUI, virtuelle Instrumente, ...

The screenshot shows the 'VST Channel Mixer' window, which is a virtual mixing console. It features a grid of faders and knobs for 26 channels. The channels are labeled with instrument names and their corresponding bus assignments. The interface includes various controls such as volume faders, pan knobs, and solo/mute buttons. The bottom of the window shows the master bus and various processing modules like EMU Orbiter and EMU Plane.

(Cubase: www.steinberg.de, Logic: www.emagic.de)

Sie sehen gut aus, aber Ihr Gesang ist lausig?

ANTARES AutoTune und ATR-1: Perfekter Gesang aus der Box

Sie sehen gut aus, aber Ihr Gesang ist lausig? Kein Problem, denn mit ANTARES Auto Tune als Software oder dem ATR-1 Hardwarerack wird Ihre Aufnahme trotzdem perfekt!

- 19" Gehäuse
- Datenformat 20 bit linear, 56 bit intern
- Samplingfrequenz 46,875 kHz
- AD-Wandlung 20 bit (103 dB Dynamic Range)
- DA-Wandlung 24 bit (105 dB Dynamic Range)
- livetauglich durch MIDI-Steuerung
- Inputs und Outputs:
XLR symmetrisch,
Klinke symmetrisch/unsymmetrisch
- Display: 2 x 20 Zeichen LCD,
Korrektur-Indikator 10 x LED,
Input-Level 6 x LED

Softwareversionen erhältlich für:

- Stand-alone, TDM und VST für Mac
- DirectX für IBM-kompatible PCs

DM 1.998,-

unverbindliche Preisempfehlung

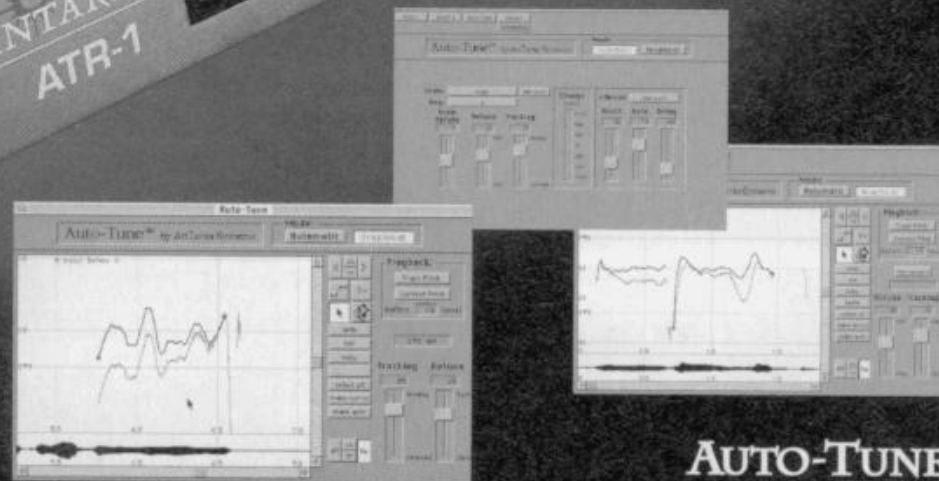
ANTARES
ATR-1

AUTO-TUNE INNOVATION PROCESSOR

SONG: 1 No, Really!
Star: 3 E Flat Major

ANTARES
REALLY COOL STUFF FOR MAKING MUSIC

hy
per
act
ive



AUTO-TUNE

Hyperactive
Audiotechnik
GmbH

Silberbachstraße 9
85232 Taunusstein
Tel. (0 61 28) 98 23 27
Fax (0 61 28) 98 23 28
hyperactive@t-online.de

Mitglied im VVMD e.V.
Fördermitglied des VDT

[Echtzeitkorrektur von Gesang / Instrumenten: seit Q1/1999]

Applikationsbeispiel: VIPER


Viper PHP demo interface - Mozilla

Datei Bearbeiten Ansicht Gehe Lesezeichen Tools Fenster Hilfe

http://viper.unige.ch/demo/php/demo.php











Startseite Lesezeichen

Query:



QueryRequest:

Result:

 <p>Similarity: 1.000000 Query Image</p> <p>top</p>	 <p>Similarity: 0.155676</p> <p>neutral</p> <p>top</p>	 <p>Similarity: 0.142633</p> <p>neutral</p> <p>top</p>	 <p>Similarity: 0.136874</p> <p>neutral</p> <p>top</p>	 <p>Similarity: 0.132699</p> <p>neutral</p> <p>top</p>
				

- Inhaltsbasierte Bilder-Suche
- vgl. images.google.de

Informatikbezug: Algorithmen

Algorithmen zur Medienverarbeitung? in allen Bereichen:

- effiziente Datenkompression (MPEG, H.26x, GSM)
- Ausnutzen physiologischer Grenzen (MP3, JPEG)
- Multimedia-Datenformate (AVI, QT, ...)
- Beschreibungssprachen (VRML, ...)
- Medien-Indizierung, -Suche (MPEG-7, ...)

und natürlich die einzelnen Teilthemen:

- Text, Graphik (2D/3D), Audio, Video
- Datenübertragung, Netzwerke, Streaming, ...
- Sprach- / Gestenerkennung, neue Benutzerschnittstellen, ...
- kooperatives Arbeiten, Design, ...

Informatikbezug: Rechnerarchitektur

besondere Merkmale von Medienverarbeitung:

- sehr hohe Datenmengen (MB/s .. GB/s)
- einzelne Samples klein (8 bit, 16 bit)
- kaum Lokalität, Caches nutzlos (Sample einmal benutzt)
- oft hohe Parallelität
- Signalverarbeitung, MAC-Operationen
- oft besondere Arithmetiken notwendig (Sättigung, Rundung)

=> "normale" Rechner und Workstations nicht optimal

=> erfordert angepasste Rechnerarchitektur

- Medienbefehlssätze, Streaming (MMX, SSE, ...)
- Signalprozessoren, Spezialchips (z.B. MPEG-Encoder)

Informatikbezug: Systementwurf

exponentiell steigende Hochintegration (Moore's Gesetz):

- erlaubt Miniaturisierung (Mobilgeräte)
- erlaubt ganze Systeme auf einzelnen Chips
- CPU + ASICs + Speicher + I/O
- extrem kurze Marktzyklen, Time-to-Market Problem
- Softwareanteil (=Informatik) solcher Systeme nimmt extrem zu

- erfordert entsprechend kurze Entwurfszeiten
- für Hardware, Systemsoftware, Applikationen, Systemintegration
- und zwar fehlerfrei, weil nicht korrigierbar...

- Co-Design, Co-Simulation, Software für eingebettete Systeme
- Entwurf wird zunehmend zum Engpaß



SoC Beispiel: Philips Bluetooth IC

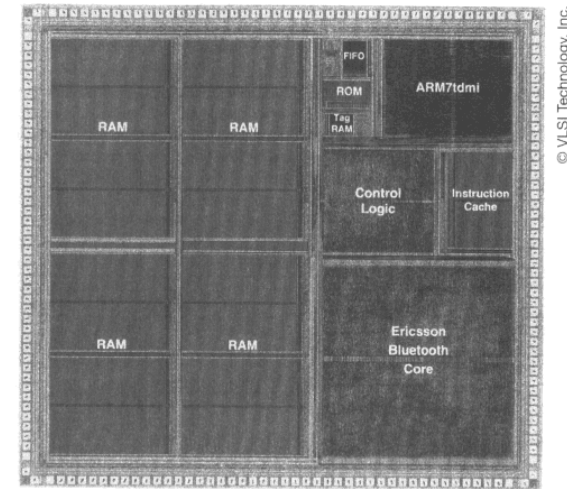
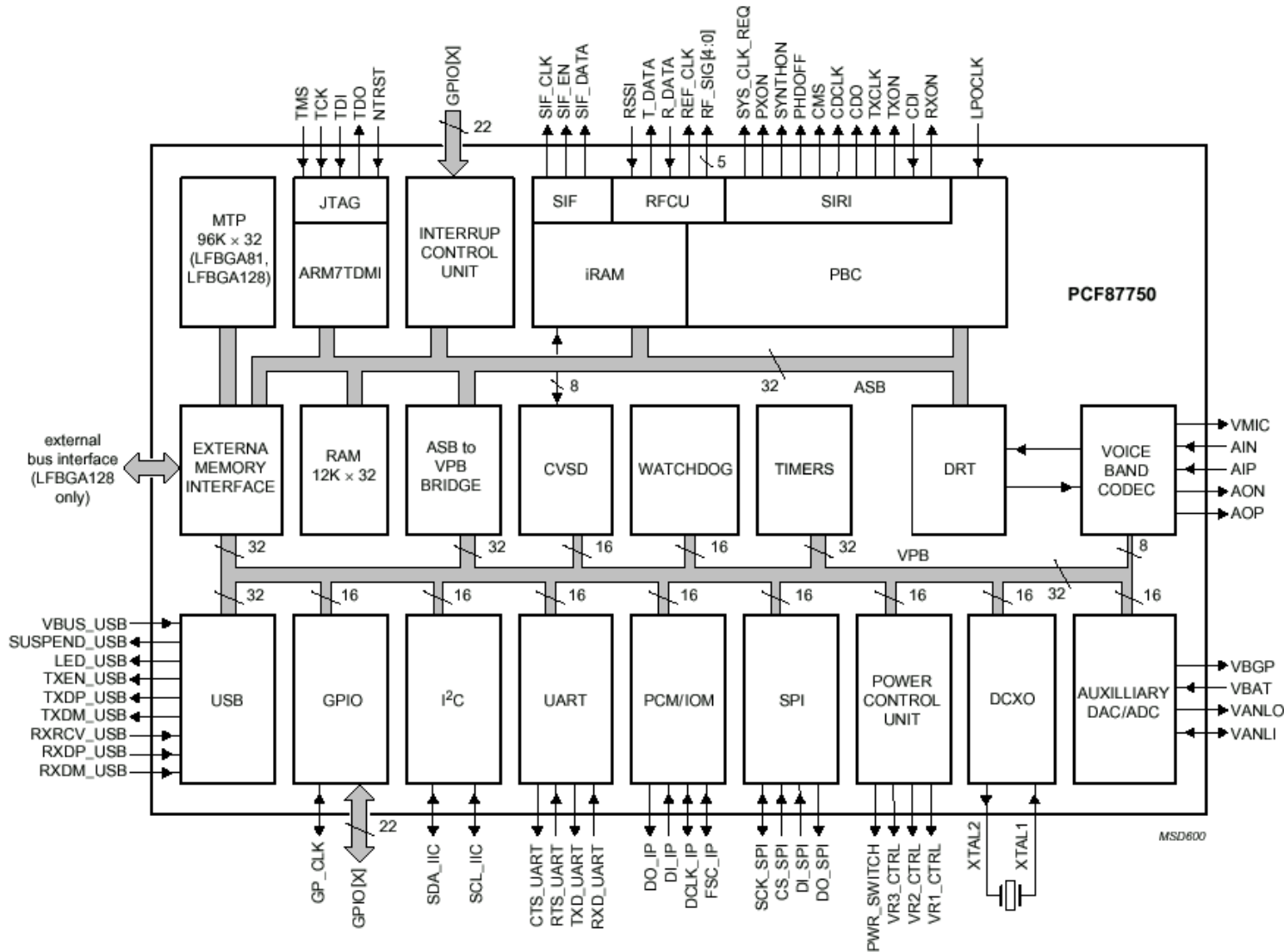
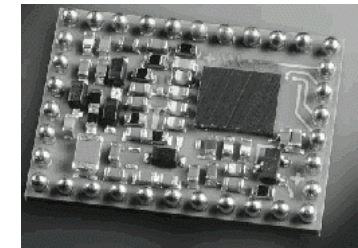


Figure 13.9 Bluetooth Baseband Controller die photograph.

Table 13.1 Bluetooth characteristics.

Process	0.25 μm	Transistors	4,300,000	MIPS	12
Metal layers	3	Die area	20 mm^2	Power	75 mW
Vdd (typical)	2.5 V	Clock	0–13 MHz	MIPS/W	160



- 32-bit μP (ARM7) + 384 KB FLASH + 64 KB SRAM + I/O
- Bluetooth-IP (Ericsson)

(S.Furber: ARM SoC architecture, 2000 / Philips PCF87750 docs)

Physiologische Grundlagen

- Multimedia wendet sich an Menschen
- => Berücksichtigen der physiologischen Gegebenheiten von Gehör, Auge, Tastsinn, ...

Beispiele:

- Frequenzgang und Hörschwelle des Gehörs
 - Ausnutzen der "Maskierung" für MP3-Datenkompression
 - 3D-Sound durch Berechnung der Kopf-Übertragungsfunktion
 - Ausnutzen von Helligkeits- vs. Farbwahrnehmung für JPEG/MPEG
 - usw.
-
- keine allgemeine Theorie für die menschliche Wahrnehmung
 - nur Indizien; etwa optische Täuschungen:

Physiologie: Größentäuschung

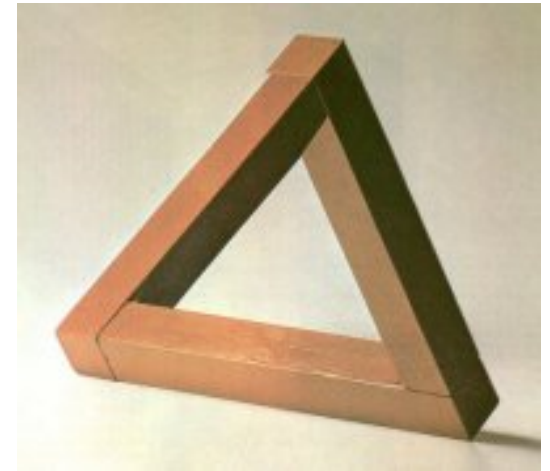


FIGURE 30-5

To judge size, we unconsciously compare the various objects in the visual field. In the picture on the **left** the nearer woman is 9 feet from the camera while the farther one is 27 feet away. Both appear to be the same size. The picture on the **right** was taken with the nearer woman in the same place but without the farther woman. The farther woman in the left picture was

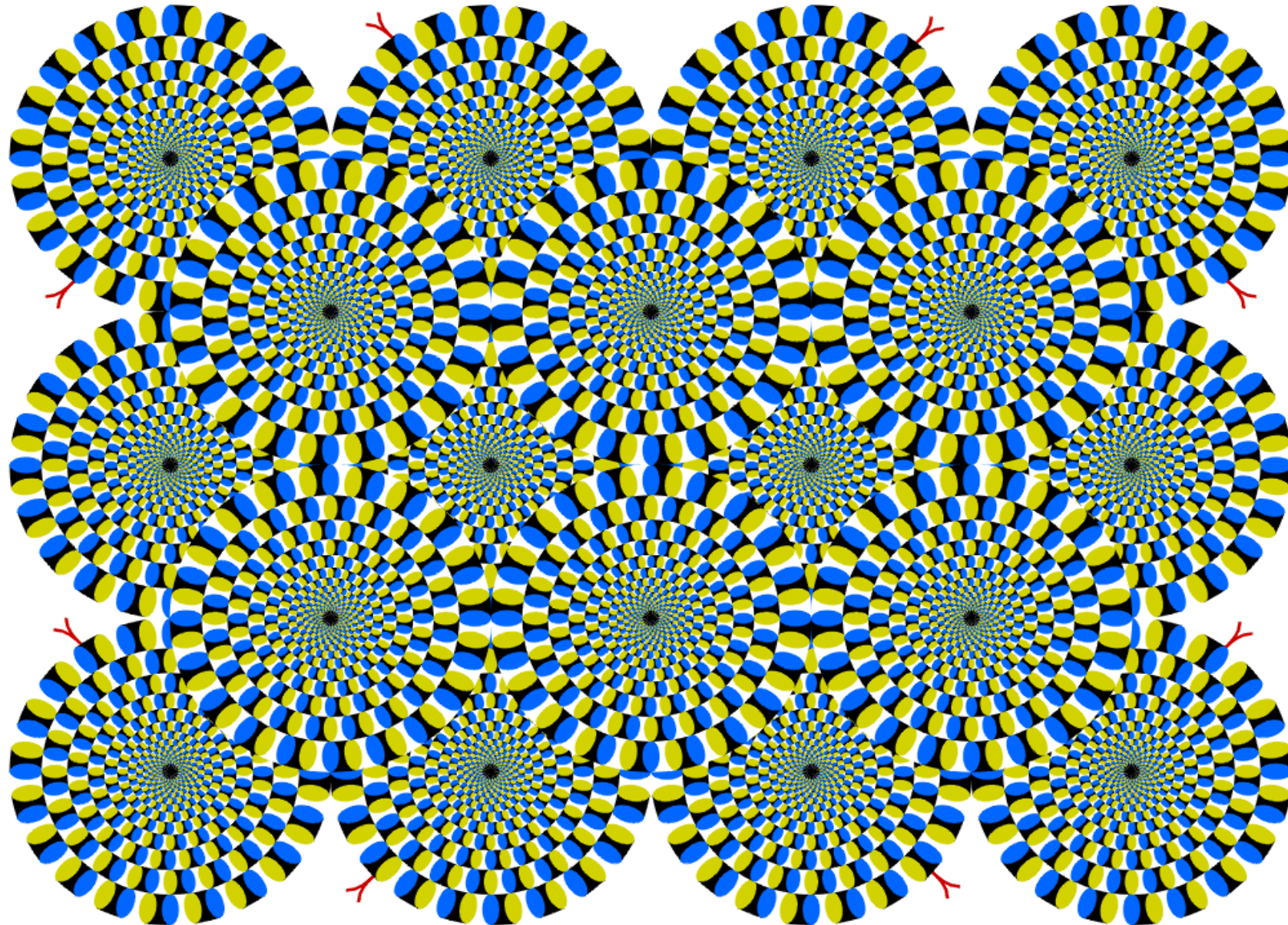
then cut out and pasted on the picture at right. To convince yourself that she is the same size as the one at left you will probably need to measure her. In the right picture she appears as small, not as being far away, because the corridor and tiles around her are not proportional, as they are in the left picture. (From Brown and Herrnstein, 1975.)

Physiologie: Raumwahrnehmung



- lokale Details ok
- aber Gesamtbild nicht

Physiologie: "rotsnake"



Physiologie: Grundanforderungen

Sprache: 8-bit Samples (logarithmisch), 8 KHz

Musik: 16-bit linear, 44.1 KHz

Bilder: Bildformate 4:3 / 3:2 / 16:9
Auflösungen 640x480 .. 3000x2000
24-bit Farbe pro Pixel (RGB)

Video / Spiele: 24 .. 50 Frames/sec.

Haptik: Kräfte bis ca 1 Kg, 8-bit Auflösung
1000 Updates/sec.

- Details und Begründungen später

Systemanforderungen für Multimedia:

typische Anforderungen der Medienverarbeitung:

- große Datenmengen
- erfordern entsprechende Speicherkapazität
- und entsprechende Rechenleistung
- Echtzeitverarbeitung / Synchronisierung

- leistungsfähige I/O-Geräte: Sensoren, Aktoren, Speicher

- möglichst geringes Gewicht
- möglichst geringer Stromverbrauch
- insbesondere für Mobilgeräte

- weiterhin einer der Technologie-"Treiber"
- Beispiele:

Anforderungen: Audio

CD-Wiedergabe: 16-bit Samples, Stereo, 44.1 KHz Abtastung
 $44100 * 2 * 2 \text{ Bytes/sec} = 176 \text{ KB/sec}$
 $= 635 \text{ MB/h}$

Tonstudio, 16-Spuren, 24-bit, 96 KHz:
 $96000 * 16 * 3 \text{ Bytes/sec} = 4.6 \text{ MB/sec}$
 $= 16 \text{ GB/h}$

Equalizer-Filter für CD-Audio: 100 Koeffizienten (FIR):
 $44100 * 2 * 100 \text{ MAC-Operationen/sec}$
 $= 8.82 \text{ MOPS}$

Hall-Berechnung, 1000 Reflexionen a 10 MACs:
 $44100 * 2 * 10 * 1000 \text{ Op/sec}$
 $= 882 \text{ MOPS}$

Anforderungen: Video

DVD-Wiedergabe:

Einzelbilder mit 720x576 Pixel
24 Frames/sec., 24-bit Farbe

$$720 * 576 * 3 * 24 \text{ Bytes/sec} = 30 \text{ MB/sec}$$

Annahme: 100 Operationen/Pixel:

$$720 * 576 * 24 * 100 \text{ OPS} = 1 \text{ GOPS}$$

DVD-Enkodierung:

"Bewegungskompensation" durch Suche nach
Übereinstimmung zwischen zwei Bildern

> 10 GOPS

Anforderungen: 3D-Graphik

Beispiel: 100.000 Polygone pro Szene, 50 fps

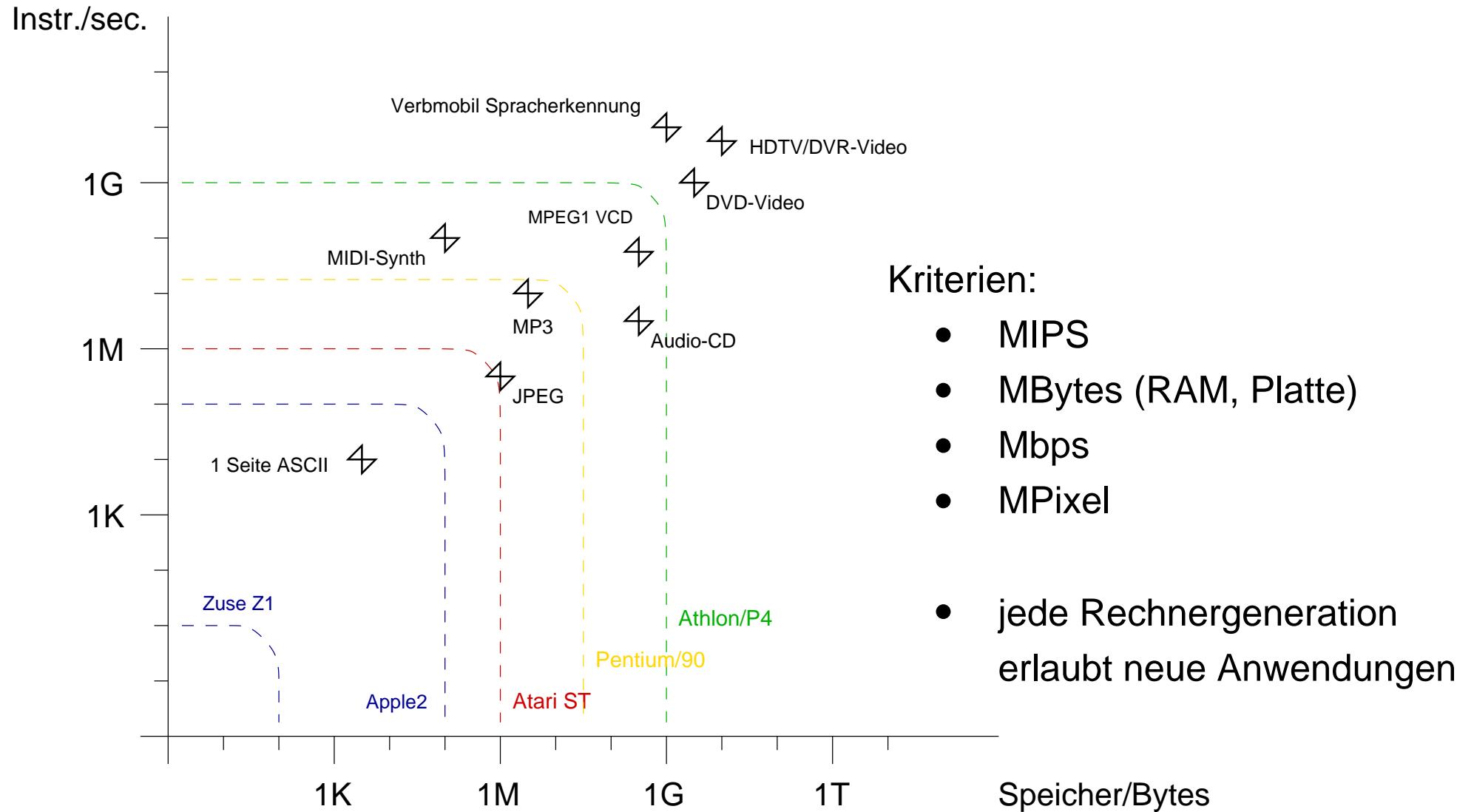
Koordinatentransformation: 300.000 Ecken, je 16 MAC pro Vertex:
 $300.000 * 16 * 2 * 50 \text{ FLOPS} = 480 \text{ MFLOPS}$

Texturberechnung: 1024x768 Pixel, 50 fps, 30 Operationen / Texel
"Overdraw" 5:
 $1024 * 768 * 50 * 30 * 5 \text{ OPS} = 5.9 \text{ GOPS}$

entsprechend höhere Anforderungen bei höherer Bildauflösung,
höherer Anzahl der Polygone, Antialiasing, etc.

zunehmende Verlagerung der Berechnung in die Graphikkarten

Medien: Anforderungen



Kriterien:

- MIPS
- MBytes (RAM, Platte)
- Mbps
- MPixel
- jede Rechnergeneration erlaubt neue Anwendungen

Multimedia-Systeme:



...



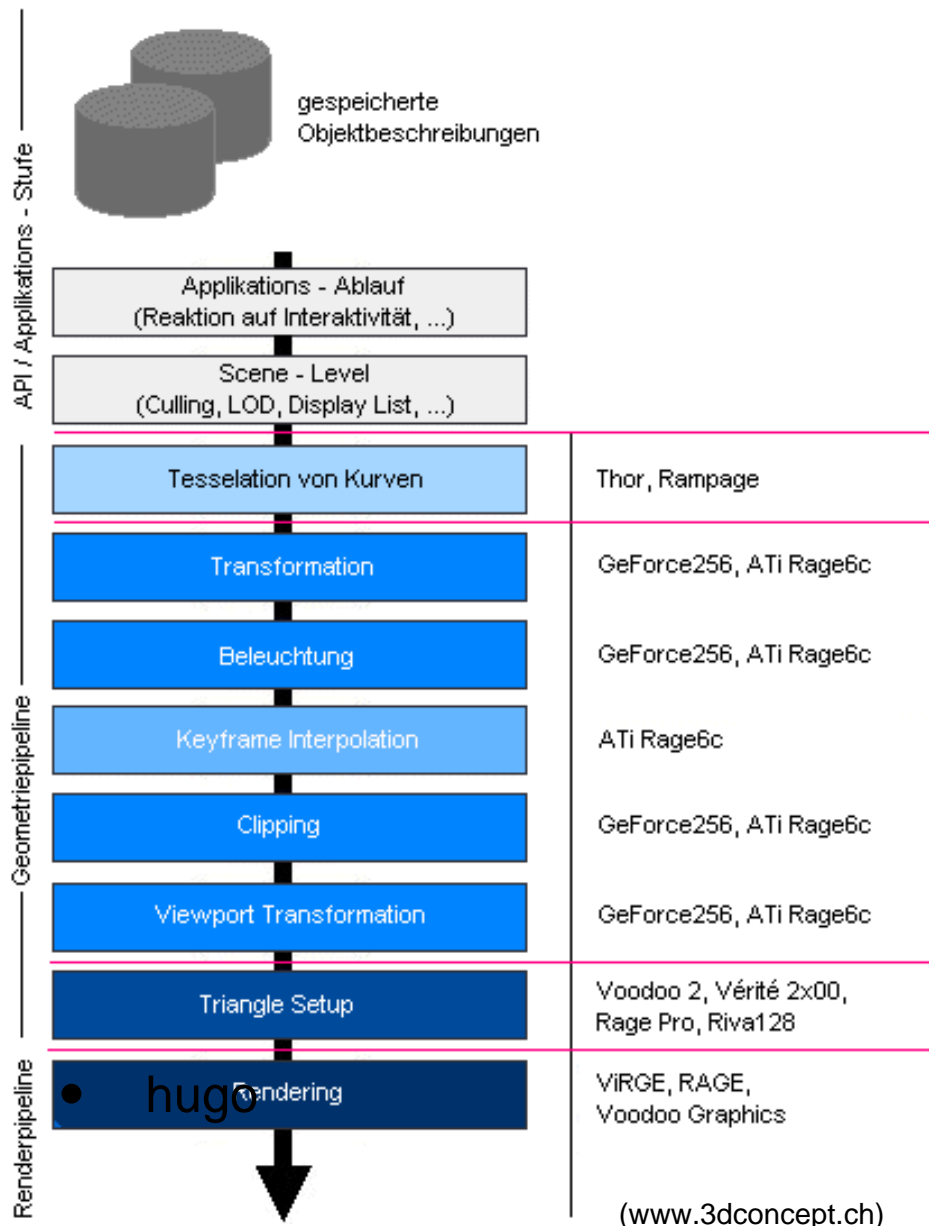
Systeme: Eigenschaften



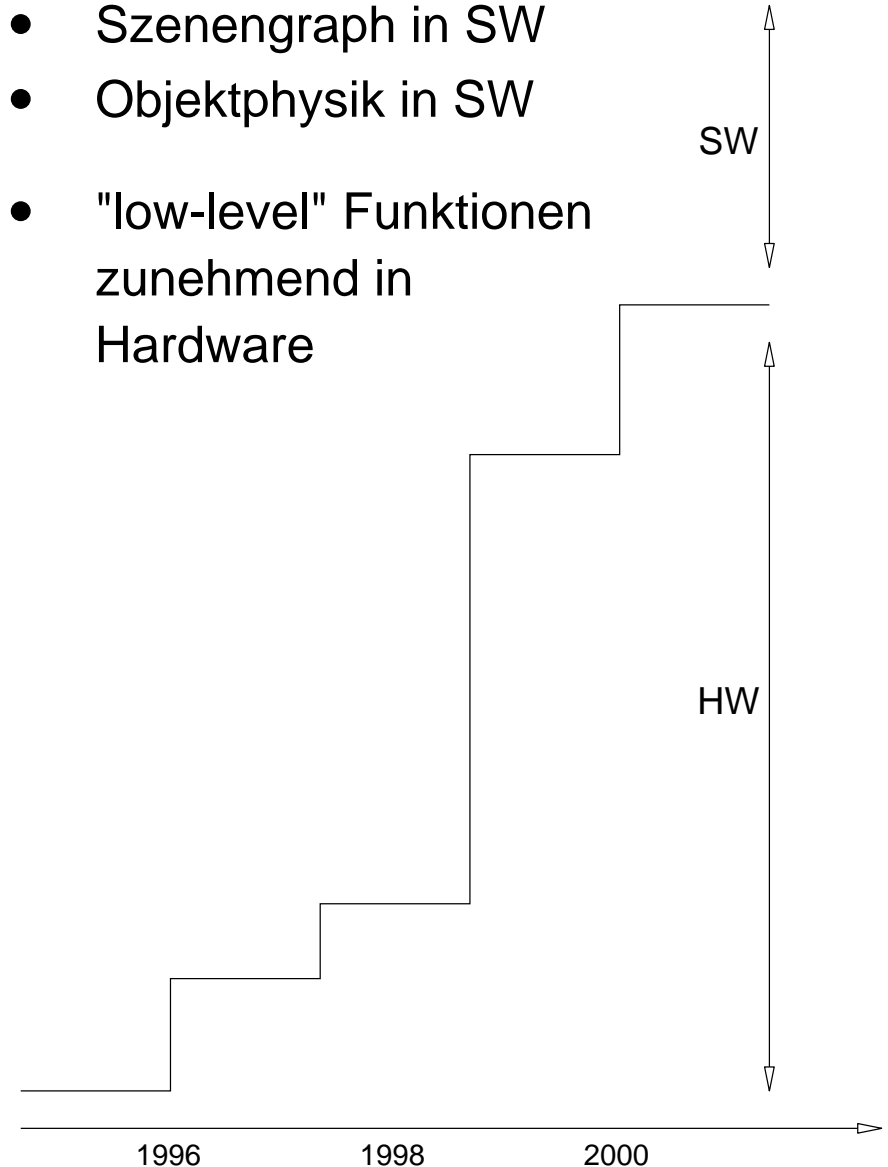
Prozessor	4 .. 32 bit	8 bit	-	16 .. 32 bit	32 bit	32 bit	32 bit	8 .. 64 bit	..32 bit
Speicher	1K .. 1M	< 8K	< 1K	1 .. 64M	?	< 128 M	8 .. 64M	1 K .. 10 M	< 64 M
ASICs	1 uC	1 uC	1 ASIC	1 uP ASIP	DSPs	1 uP, 3 DSP	1 uP, DSP	~ 100 uC, uP, DSP	uP, ASIP
Netzwerk	cardIO	-	RS232	diverse	GSM	MIDI	V.90	CAN,...	I2C,...
Echtzeit	nein	nein	soft	soft	hard	soft	hard	hard	hard
Safety	keine	mittel	keine	gering	gering	gering	gering	hoch	hoch

- riesiges Spektrum: 4 bit .. 64 bit CPUs, DSPs, digitale/analoge ASICs, ...
- Sensoren/Aktoren: Tasten, Displays, Druck, Temperatur, Antennen, CCD, ...
- Echtzeit-, Sicherheits-, Zuverlässigkeitsanforderungen

Hardware vs. Software: 3D-Graphik



- Szenengraph in SW
- Objektphysik in SW
- "low-level" Funktionen zunehmend in Hardware



Trends: Miniaturisierung

ständig neue, leistungsfähigere Geräte:

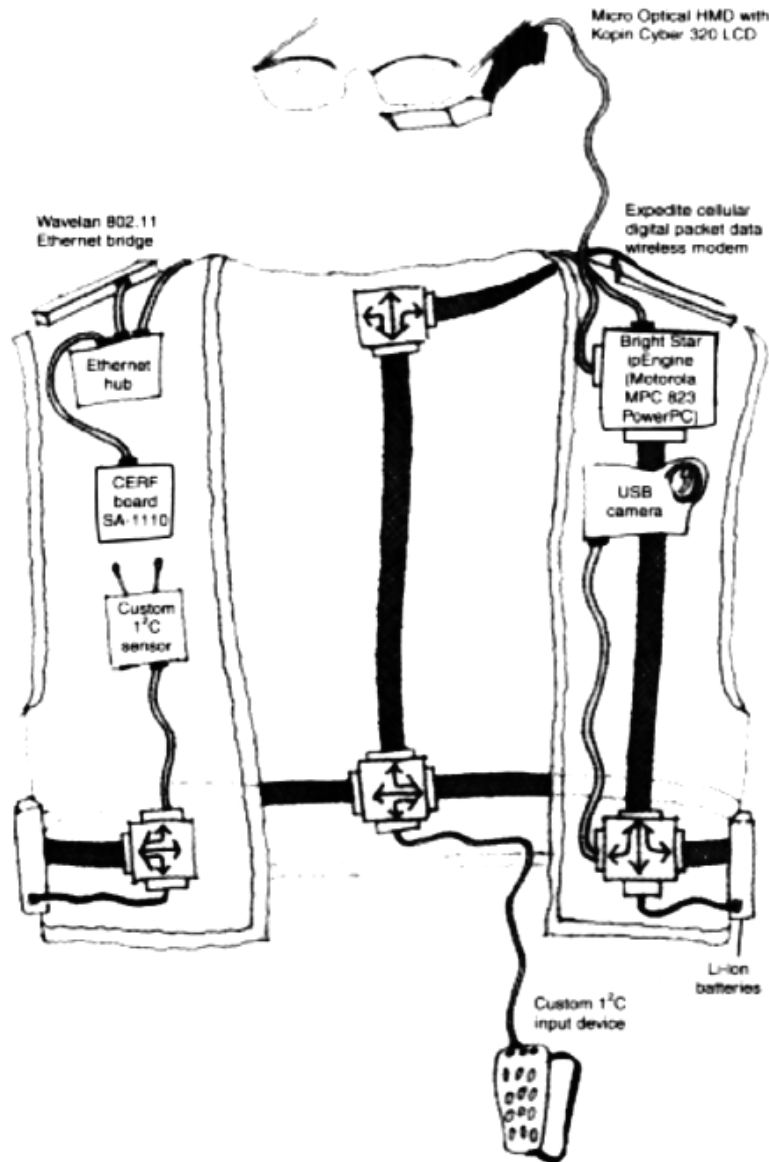
- Tintenstrahldrucker: Fotoqualität
- Graphikkarten, Displays, Projektoren, ...

bzw. neue, leistungsfähigere UND kleinere Geräte:

- Digitalkameras: derzeit 5 .. 8 MPixel
- Kamera-Handys, UMTS, PDAs
- MP3-Player
- . . .

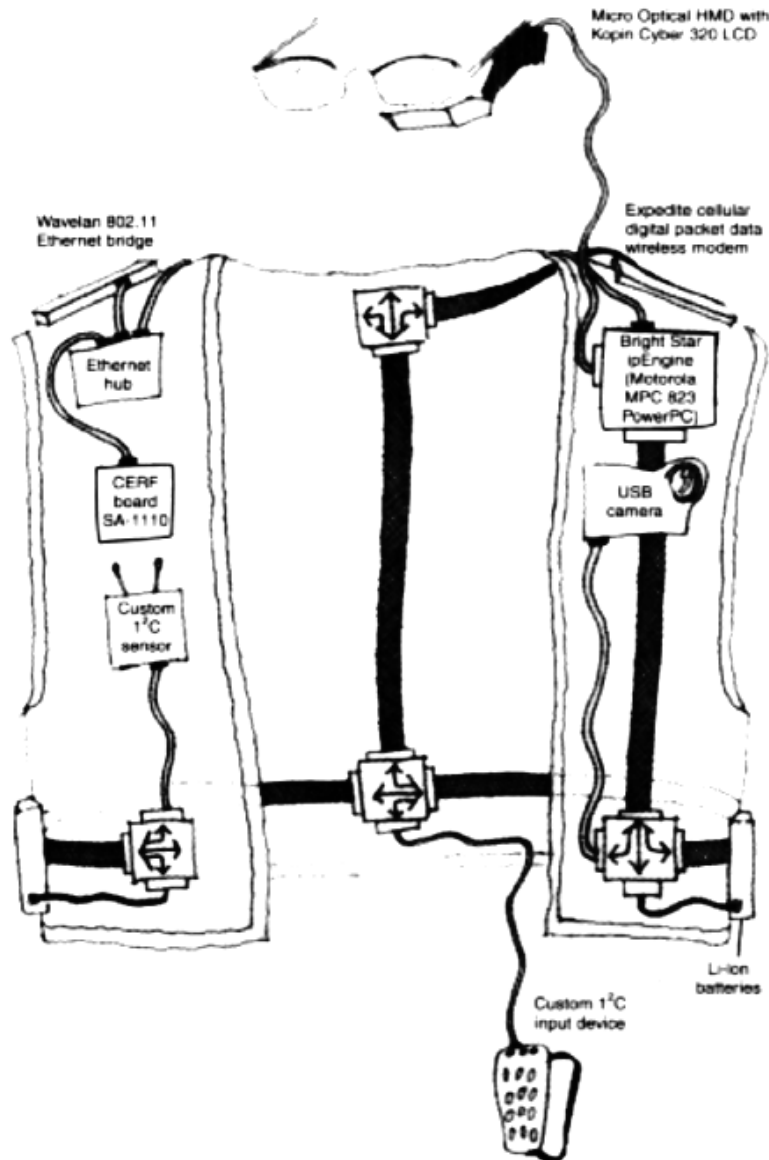
- "Wearables" Computer in der Kleidung
- "Smart Dust" wie klein kann man Computer überhaupt bauen?
- "ePaper" Beispiel für vollkommen neue Technologien

Wearable Computers: MIThril



(IEEE Micro 06/2001, www.media.mit.edu/wearables/mithril)

MIThril: Komponenten



CPU StrongARM, 206 MHz
128 MByte DRAM
2 MB Flash, 1 GB Microdrive

zusätzlicher Signalprozessor
für Audio/Bildverarbeitung

Schnittstellen:

"MicroOptical" Displaybrille

Mikrophon, Lautsprecher

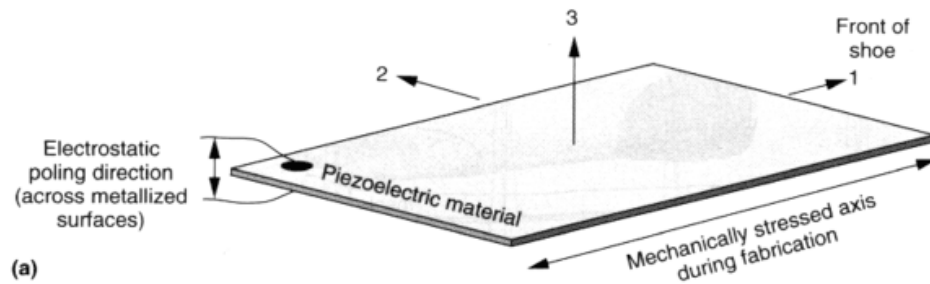
2 Kameras 256x256 Pixel

IrDA, Netzwerk, Modem, I2C

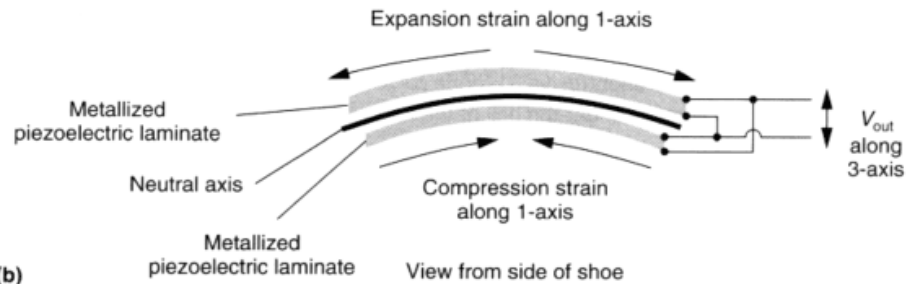
Tastatur in die Weste integriert
oder separat

(IEEE Micro 06/2001, www.media.mit.edu/wearables/mithril)

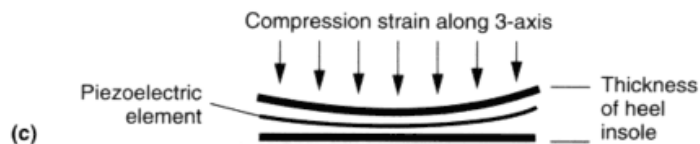
Wearables: Generator im Schuh . . .



(a)



(b)



(c)

Figure 1. Conventional axis definition for a piezoelectric material (a). Our applications rely on 31-mode (b) in bending. The 33-mode (c)—when the heel motion in the 3-axis direction compresses the shoe's sole and induces an electric field along the same axis—is intuitively appealing but inefficient because of the small integrated strain across the thickness dimension (3-axis).

- liefert beim Gehen ca. 1 Watt
- Entwicklung noch in den "Kinderschuhen"

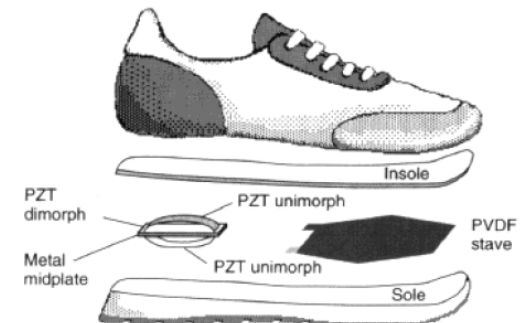
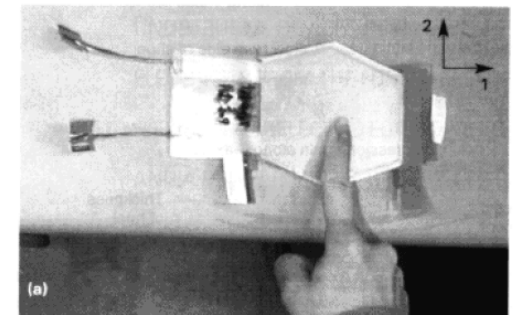
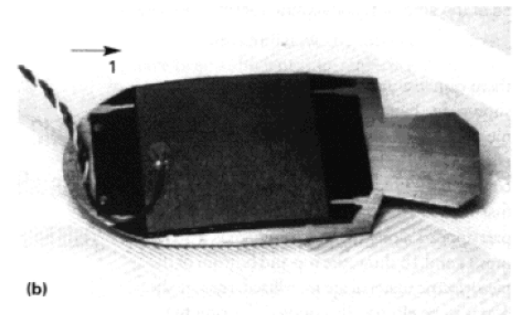


Figure 2. Two approaches to unobtrusive 31-mode piezoelectric energy scavenging in shoes: a PVDF stave under the ball of the foot and a PZT dimorph under the heel.



(a)



(b)

Figure 3. View looking down at the PVDF insole stave (a) and the PZT dimorph heel insert (b). In both views, the right side of the device is pointing to the shoe's toe.

(IEEE Micro, 6/2001)

Wearables: System-Know-How ...

Beispielschaltung des Generators:

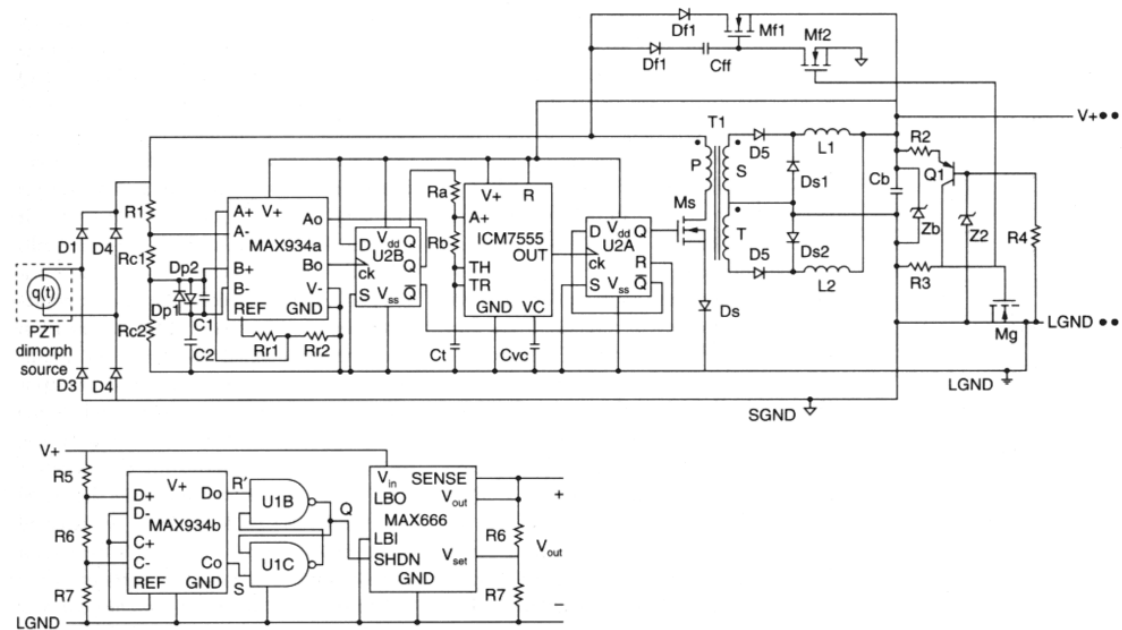


Figure 8. Forward-switching converter system.

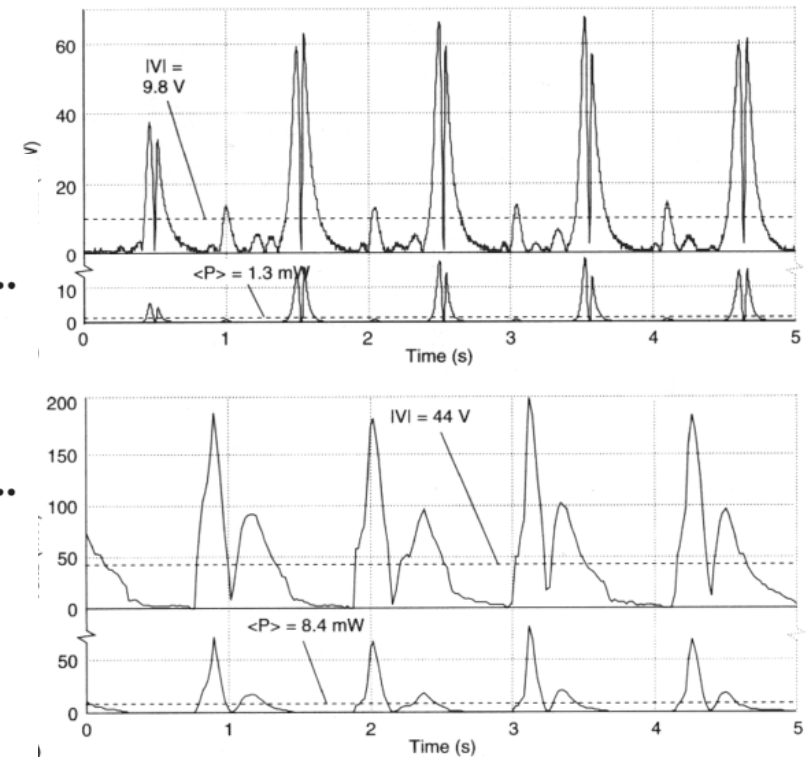
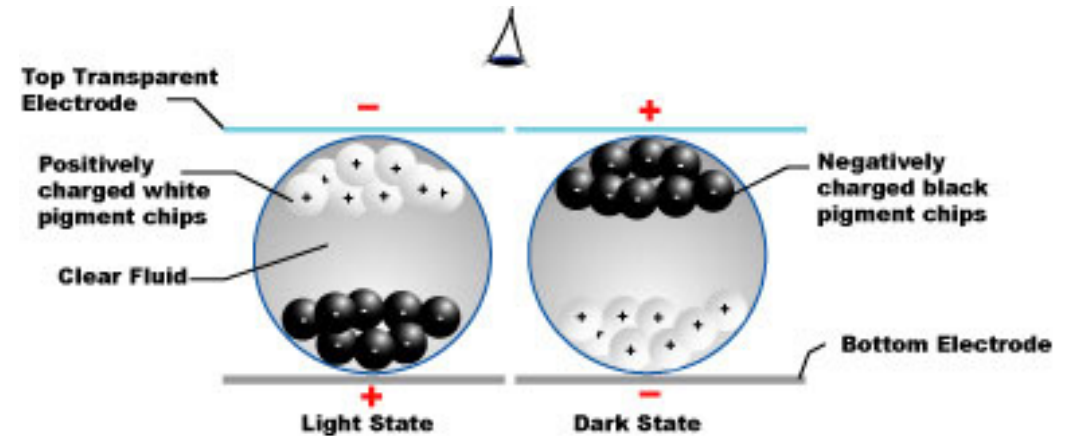


Figure 4. Power and rectified voltage waveforms from brisk-walking tests of optimally loaded DF stave (a) and PZT dimorph (b).

- aufwendige Schaltung wegen der ungünstigen Spannungsspitzen
- Gesamtsystem erfordert immer auch "analoge" Komponenten
- über den "digitalen" Tellerrand heraus schauen

(IEEE Micro, 06/2001)

Neue Technologien: eInk / ePaper:



(Philips/eInk Prototyp, 80 dpi, Juni 2001)

- schwarz/weiß gefüllte/gefärbte Kugeln auf Trägermaterial
- Ansteuerung wie LCD über Pixeladressierung
- aber metastabil: daher stromsparend

(www.gyriconmedia.com, www.eink.com)

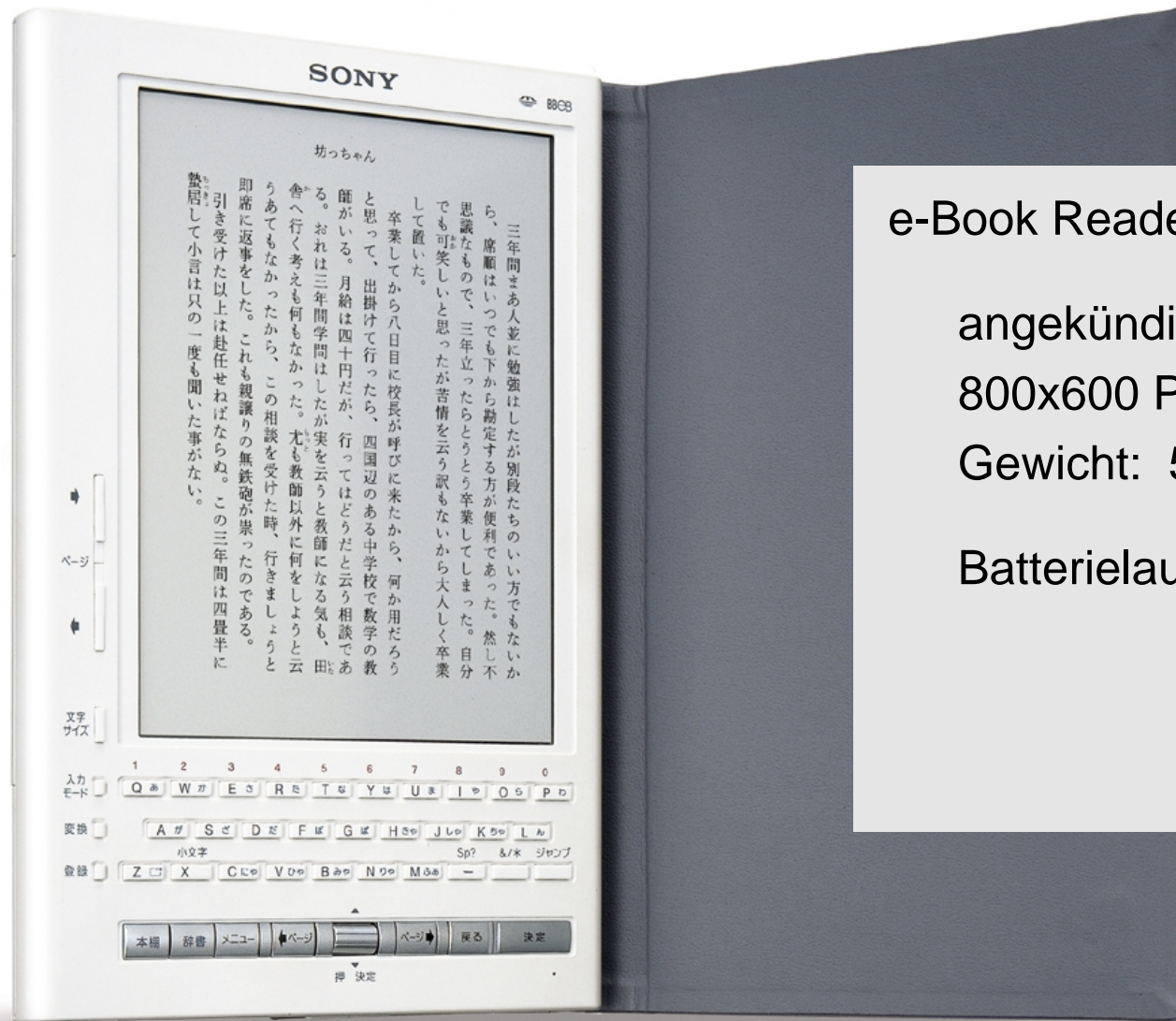
Neue Technologien: ePaper



- oder einfach ausdrucken...
- Papier mehrfach benutzbar

(www.parc.xerox.com/dhl/projects/gyricon/)

Aktuell: Sony "Librie"



e-Book Reader:

angekündigt 24.03.2004

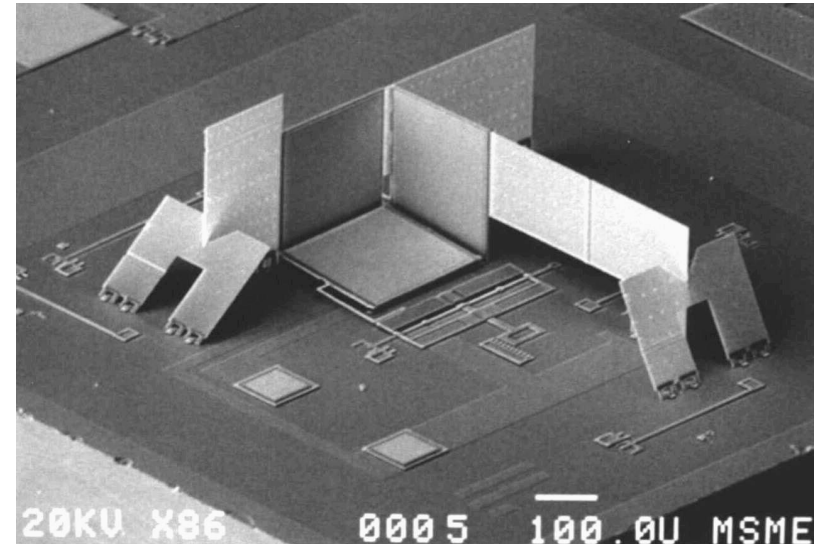
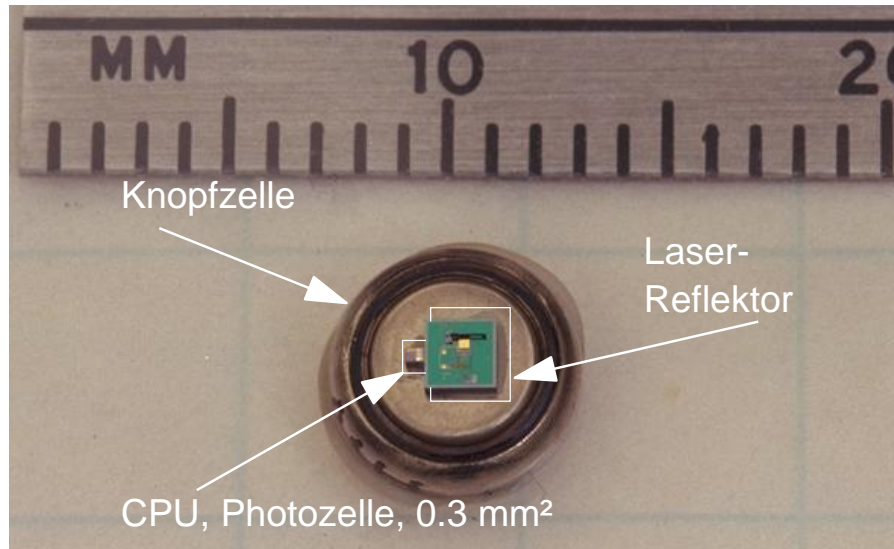
800x600 Pixel, 170 dpi

Gewicht: 500 gr

Batterielaufzeit: "10.000 Seiten"

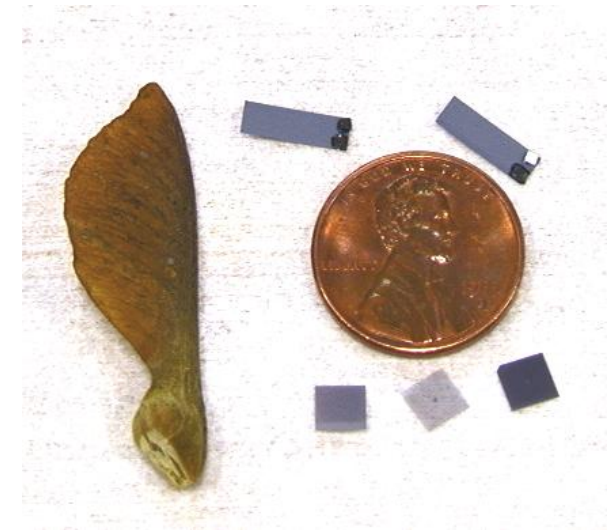
(www.e-ink.com/news/releases/pr70.html)

Miniaturisierung: Smart Dust



Berkeley "Smart Dust" Projekt:

- autonome Rechensysteme in 1mm³ !!
- automone Vernetzung - via Funk oder Laser
- integrierte Sensoren
- Grenzen der Miniaturisierung ?!



(robotics.eecs.berkeley.edu/~pister/SmartDust/)