

Vorlesung 18.204

Medientechnik

(Multimedia Systems)

Norman Hendrich

Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, TECH

<http://tech-www.informatik.uni-hamburg.de/lehre/ws2001/medientechnik/>

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

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

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

Themen und Termine

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

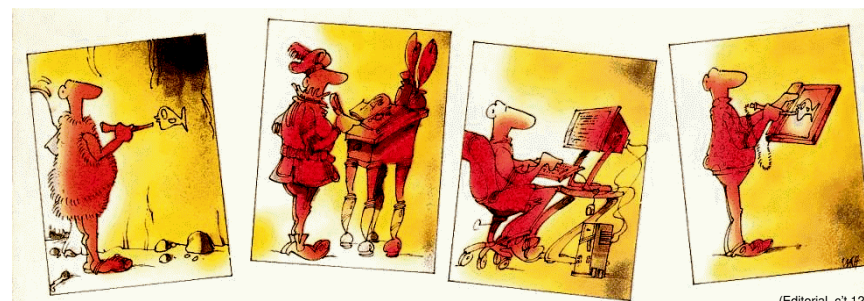
Termine:

25.10
01.11
08.11
15.11
22.11
29.11
06.12
13.12
20.12

11.01
18.01
25.01
01.02
08.02

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

digitale Medien . . .



(Editorial, c'1 12/91)

Welche Vorteile haben "digitale" Medien?

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

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

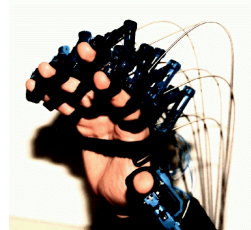
Inhalt und Lernziel

- Welche Medien gibt es?
- 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



Medientechnik | WS 2001 | 18.204

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 geringerer Tiefe zu konzipieren.

(Uni HH, FB Informatik, 9/2000)

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

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	Oberquelle
Entwurf von Hypermediasystemen	Schefe
Computergestützte kooperative Arbeit	Oberquelle, Floyd
Bildverarbeitung	D.-Fischer, Neumann, Stiehl
=> Audioverarbeitung	Menzel, v.d.Heide, Wolfinger
Textanalyse	Menzel, Habel
Virtuelle Realität	Mertsching, Möller
Verteilte Systeme für interaktive Medien	Lamersdorf
Netzsicherheit, Kryptologie	Brunnstein, Mück
Multimedia-Datenbanken	NN (GRIS)
=> Medientechnik	NN (TECH)

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

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

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

Literatur: Skript

Material zur Vorlesung:

- kein ausformuliertes Skript
 - aber vollständige Folienkopien
 - Vervielfältigung via ZVV (wenn fertig)
- aktueller Stand jeweils auf dem TECH Webserver
 - dort auch Links und Medienbeispiele
- tech-www.informatik.uni-hamburg.de/lehre/ws2001/medientechnik/

Feedback ist erwünscht:

- Hinweise, Vorschläge, Korrekturen
- Hinweise auf gute Medienbeispiele / - samples

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

Literatur: Bücher

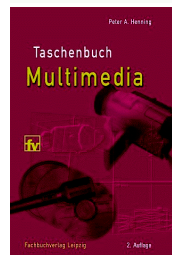
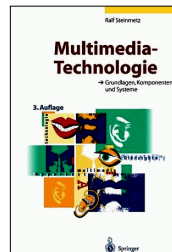
Ralf Steinmetz, Multimedia-Technologie,
3-540-67332-6, Springer Verlag, 2000
(siehe auch www.kom.e-technik.tu-darmstadt.de)

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

Arbeitsumfeld "Medien":

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



Medientechnik | WS 2001 | 18.204

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

Udo Zolzer, Digitale Audiosignalverarbeitung, Teubner, 2000

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

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

F.P.Brooks, The Mythical Man-Month, Essays, Addison Wesley, 1995

(Klassiker und Bücher, die ich besonders empfehle. Für weitere Literaturtips bitte nachfragen)

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

Literatur: WWW

MIT Media Lab: www.media.mit.edu
MPEG-Infos: www.cselt.it/mpeg/
Berkeley Smart Dust: robotics.eecs.berkeley.edu/~pister/SmartDust/

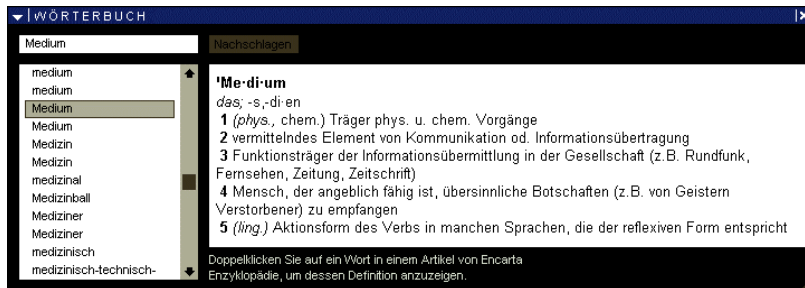
Microsoft MSDN Windows MM: msdn.microsoft.com/library/default.asp
JMF: www.javasoft.com/products/java-media/jmf/

Suchmaschinen: www.google.com
Mediensuche (experimentell): www.altavista.com, www.google.com

spezielle Links zu den einzelnen Themen später

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

Medium: Definition(en)

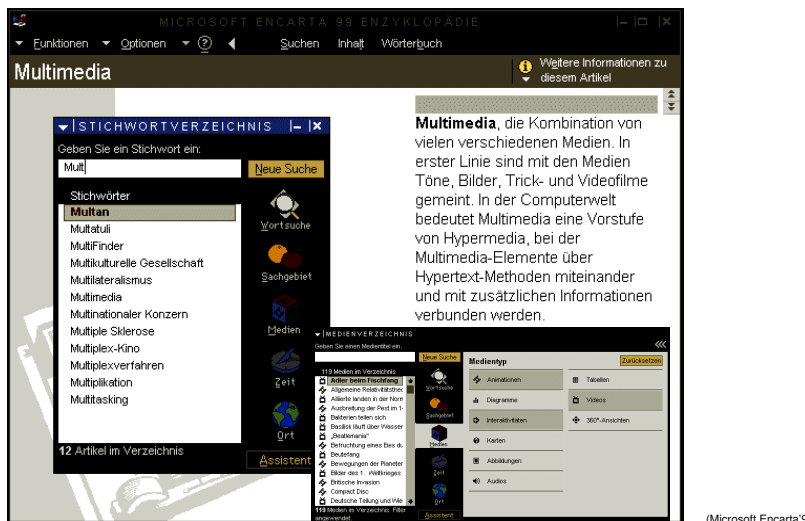


- "Ding in der Mitte"
- "anything that you can use to give somebody else an experience of some kind, in your absence" (Bob Hughes)
- also im weiteren Sinne: das "Design" für jedes Produkt

(Microsoft Encarta'99)

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

"Multimedia"



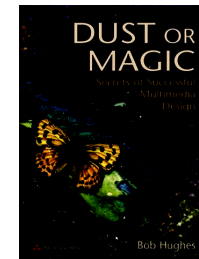
(Microsoft Encarta'99)

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

"Multimedioricity"

"Multimedia":

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



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

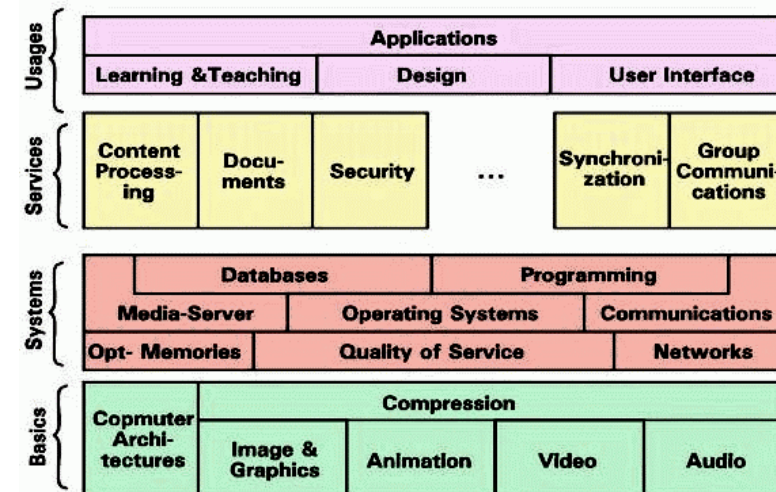
vgl. Philips/Sony CD-I Disaster...

=> Interaktionsmöglichkeiten unbedingt notwendig

- interessante Probleme und Lösungen ...
- aber nicht in dieser Vorlesung

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

"Multimedia": Informatik-Themen



(R.Steinmetz, MM systems)

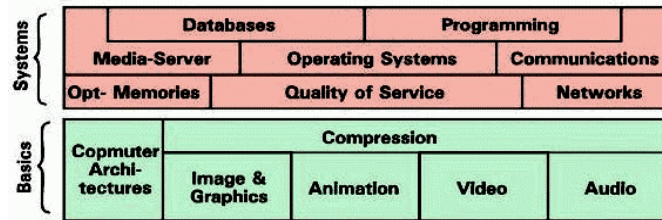
Medientechnik | WS 2001 | 18.204

"Medientechnik": bessere Titel?

im Sinne dieser Vorlesung:

Medientechnik :=

- Multimedia-Technologie
- Multimedia systems
- Studienprofil "Interaktive Medien":
- Studienprofil "Technikorientierte Informatiksysteme"



Medientechnik: an der FHH

The screenshot shows the 'studium' section of the FHH Hamburg website. It describes the field of Multimedia and Telecommunication, highlighting the dynamic development of the industry and the role of FHH Hamburg in providing a comprehensive education. It mentions the integration of artistic and technical aspects and the focus on practical application in various media forms like film, television, and internet.

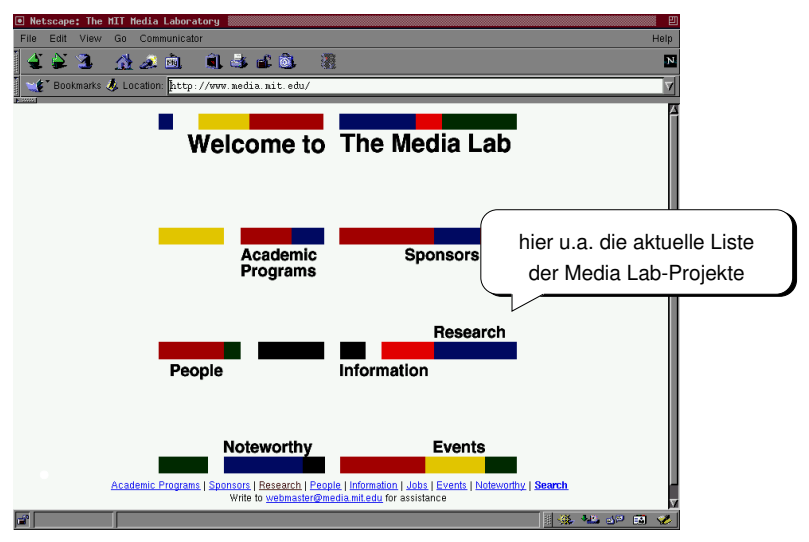
Medientechnik FHH: Curriculum ...

The screenshot displays the curriculum information for the 'Medientechnik' program. It details the 'Grundstudium' (first three semesters) which covers engineering fundamentals, mathematics, and physics. The 'Hauptstudium' (semesters 4-8) focuses on specialized areas like computer-generated media, audio/visual production, and media production studios. It also mentions the integration of artistic components and the final project phase where students apply their theoretical and practical knowledge.

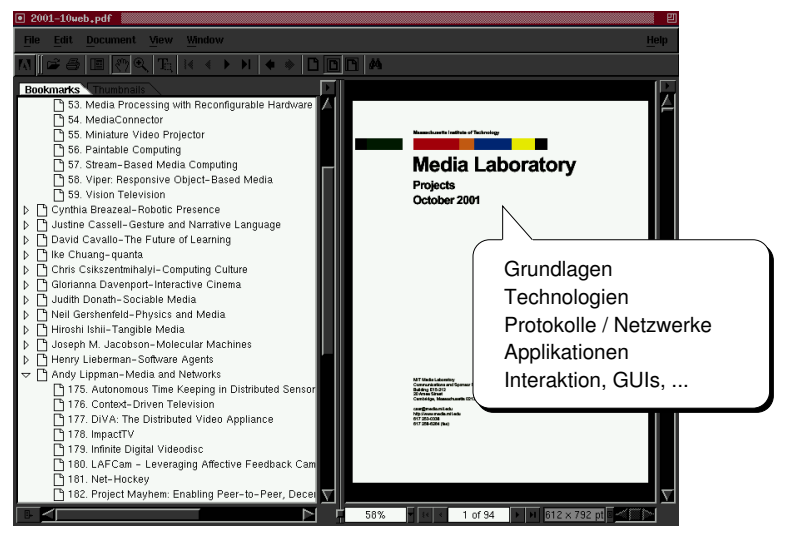
Medienzentrum Hamburg

The screenshot shows the website of the Landesmedienzentrum Hamburg. It features a navigation menu with categories like 'Aktuelle', 'Medienpädagogik', 'Verleih', 'Technik', 'Archive', 'Lernen mit neuen Medien', 'Links', and 'Suche'. The main content area highlights 'Fotogalerie aktuell' with a new exhibition 'Von Frau zu Frau' and 'Notebooks im Verleih!' with a new service. A callout box lists the center's focus: 'Ausrichtung auf Schulen', 'Multimedia CD-ROMs', and 'Bibliothek'. There is also a section for 'LMZ-Kursangebot' (LMZ course offer).

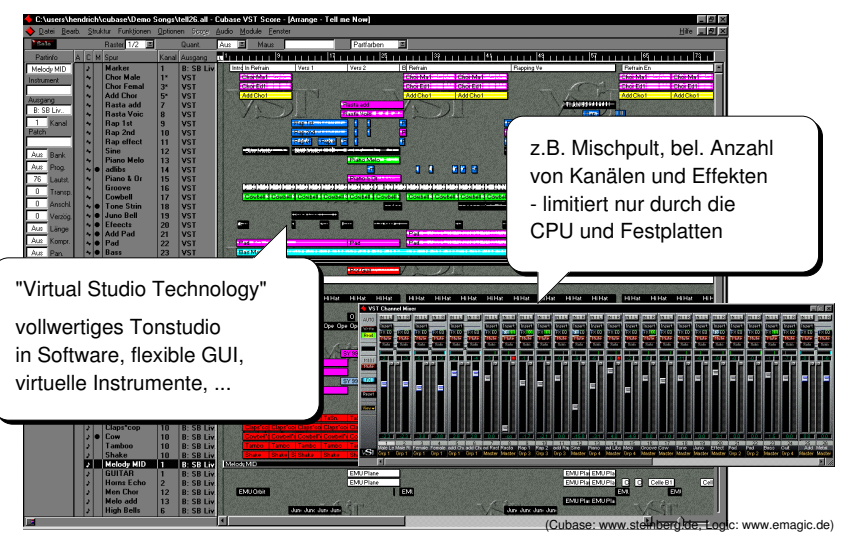
MIT Media Lab



MIT Media Lab: Projects



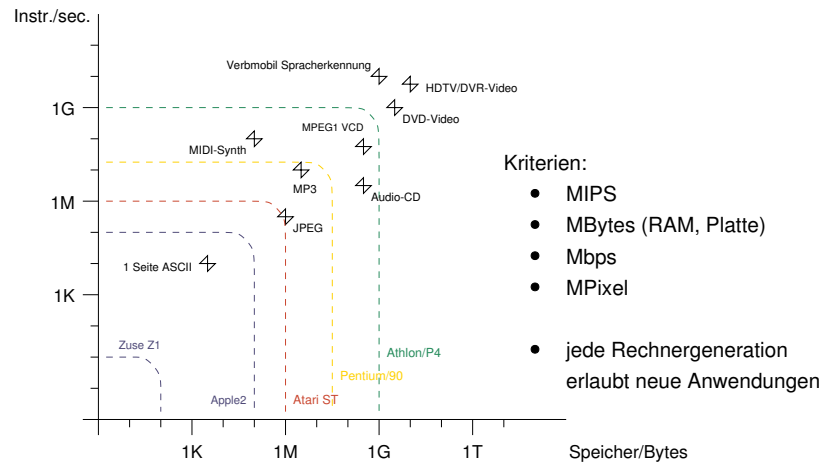
Applikationsbeispiel: Cubase VST



Medien: Rechenleistung ...

- Medienverarbeitung erfordert schnelle und grosse Rechner:
- DVD-Wiedergabe, Einzelbilder 720x576 Pixel, 24 fps:
ca. 10M Pixel/sec, ca. 100 Befehle/Pixel
=> 1 GOPS
 - 3D-Graphik, 100.000 Polygone, 50 fps
300.000 Ecken, je 16 MAC pro Ecke
=> 500 MFLOPS für die Koordinatentransformation
1024x768 Pixel, 50 fps, 10 Zugriffe/Texel, Overdraw 5:
=> 2 GOPS für Texturberechnung
 - Stereo-Hall, Hallfahne mit 1000 Reflexionen
2 Kanäle, 44100 Samples/sec., 10 MACs pro Reflexion:
=> 1 GOPS
 - usw...

Medien: Anforderungen



Medientechnik | WS 2001 | 18.204

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, ...
- siehe Studienprofil!

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

Informatik: 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)

Medientechnik | WS 2001 | 18.204

Informatik: 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



Medientechnik | WS 2001 | 18.204

Multimedia-Systeme:



- einige aktuelle MM-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	DSPs	1 uP,	1 uP,	~ 100 uC,	uP,
				ASIP		3 DSP	DSP	uP, DSP	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

Moore's Law: Lithographie, Hochintegration

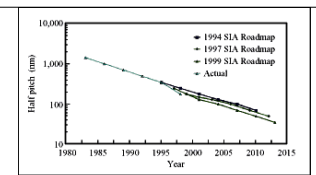


Figure 1
Historical and future trends of lithographic resolution capability. Here, half pitch is the minimum size of lithographic features on a chip. (SIA – Semiconductor Industry Association.)

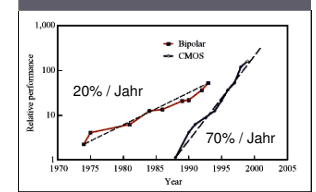


Figure 6
Historical and future server performance trends using bipolar and CMOS circuits. The straight lines represent the time-averaged exponential improvement in the performance of the technology.

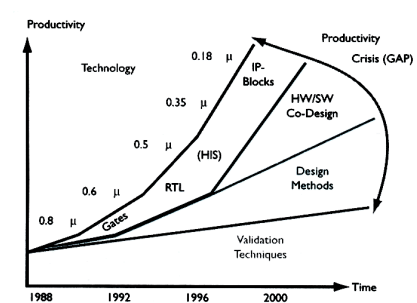
- exponentielles Wachstum
- seit 1970, bis > 2015
- durch bessere Lithographie

CMOS gewinnt über ECL:

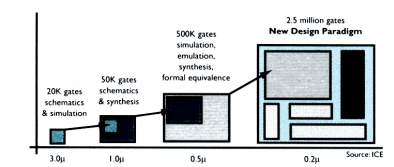
- langsame Xtors, Hochintegration
- schnelle Xtors, Abwärmeproblem
- auch die IBM-Grossrechner jetzt mit CMOS-Mikroprozessoren:
- bessere Performance
- geringer Leistungsverbrauch
- deutlich weniger Platzbedarf
- "Revolution": < 5 Jahre (!)

(R.D.Isaac, Future of CMOS technology, IBM JRD&D 44-3, 2000)

SoC: systems on a chip



Annual microelectronics productivity increase is only 21% compared with an annual complexity increase of 58%

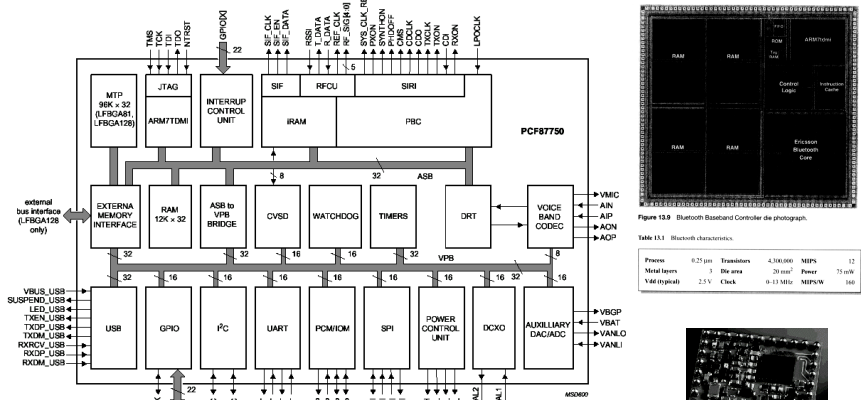


From VLSI design to SoC design – System Level Integration. Micron (μ) indicates the minimum geometry that can be implemented (1.0μ corresponds to 10⁻⁶ m)

- zunehmend Einsatz von IP/Cores notwendig
- Entwurf wird zum limitierenden Faktor

(Abbildungen: TIMA EUROCHIP newsletter, 04/2001)

SoC: Philips Bluetooth IC



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

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

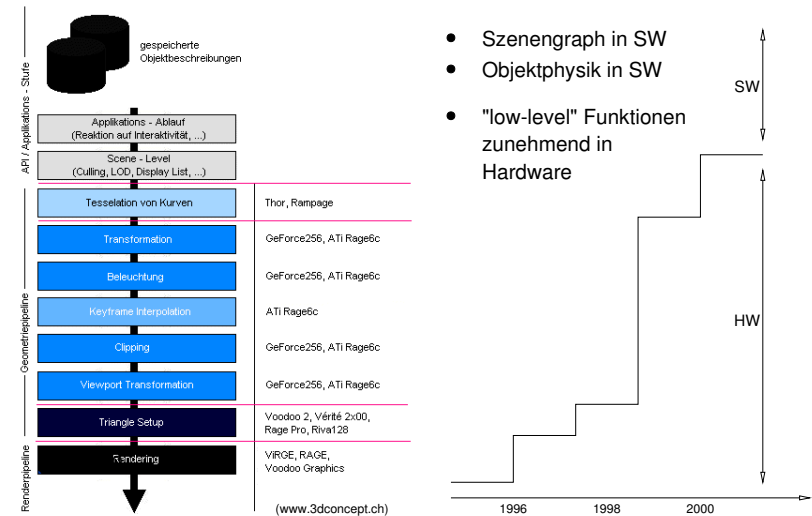
Softwareentwicklung: POSE



- Palm PDAs: Motorola "Dragonball"-CPU: 32 MHz 68000, div. I/O
- Programmentwicklung mit Crosscompiler
- Programmtest auf dem Emulator: schneller als das Original...
- "high-level" Systemmodell auf OS-Ebene, ohne Timing

(www.palmos.com/developer/)

Hardware vs. Software: 3D-Graphik



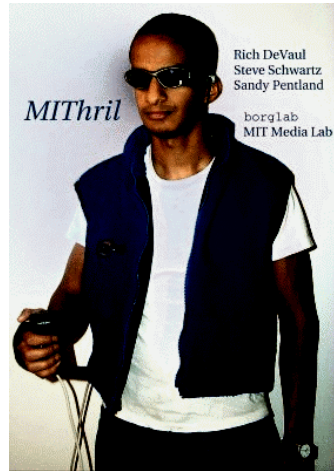
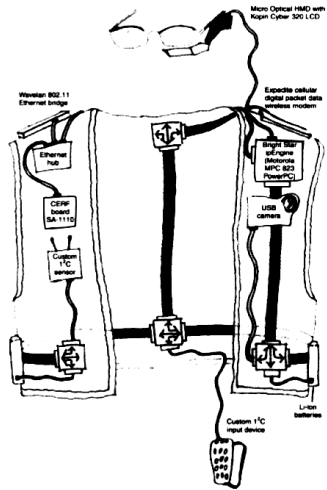
Miniaturisierung ...



- Gewicht, Grösse, Laufzeit, ...
- Sprachqualität, Komfort
- MIPS / Watt

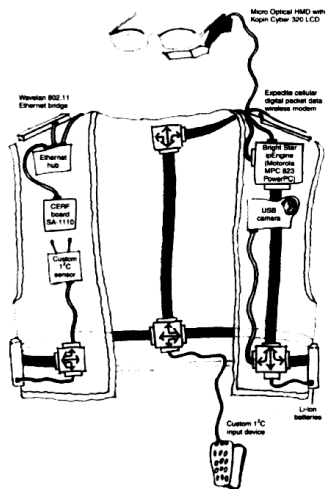
(DVD Screenshot, Lethal Weapon 1 (1987), Motorola CreditCard Phone (2000))

Wearable Computers: MITHril



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

MITHril: Komponenten



StrongARM CPU, 206 MHz
 mit Chipsatz (Intel SA1110/1111)
 128 MByte DRAM
 2 MB Flash, 1 GB Microdrive
 TMS 320VC33 DSP

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 . . .

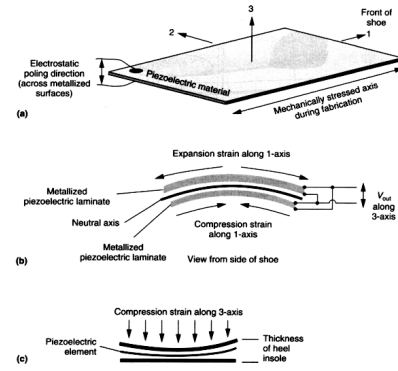


Figure 1. Conventional axis definition for a piezoelectric material (a). Our applications rely on 31-mode (b) in bending. The 33-mode (c)—when the heel motion in the 3-axis direction compresses the shoe's sole and induces an electric field along the same axis—is intuitively appealing but inefficient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

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

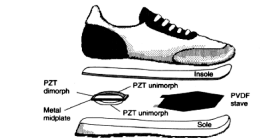


Figure 2. Two approaches to unobtrusive 31-mode piezoelectric energy scavenging in shoes: a PVDF stave under the ball of the foot and a PZT dimorph under the heel.

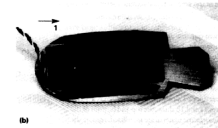
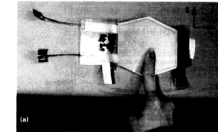


Figure 3. View looking down at the PVDF insole stave (a) and the PZT dimorph heel insert (b). In both views, the right side of the device is pointing to the shoe's toe.

(IEEE Micro, 6/2001)

Wearables: Spannungsversorgung . . .

Beispielschaltung des Generators:

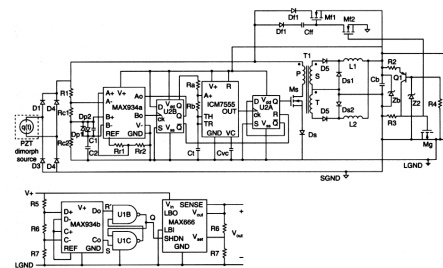


Figure 8. Forward-switching converter system.

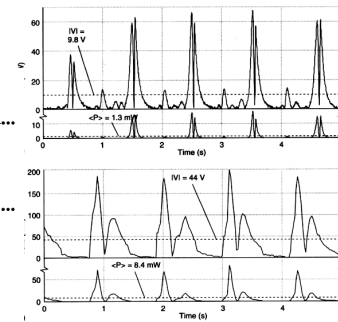
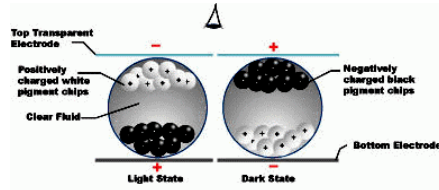
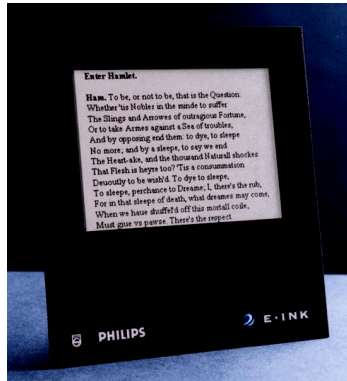


Figure 4. Power and rectified voltage waveforms from brisk-walking tests of optimally loaded PVDF stave (a) and PZT dimorph (b).

- ungünstige Spannungsspitzen
- viel System-Know-How erforderlich
- nur "digital" reicht nicht (!)

(IEEE Micro, 06/2001)

Miniaturisierung: eInk / ePaper:

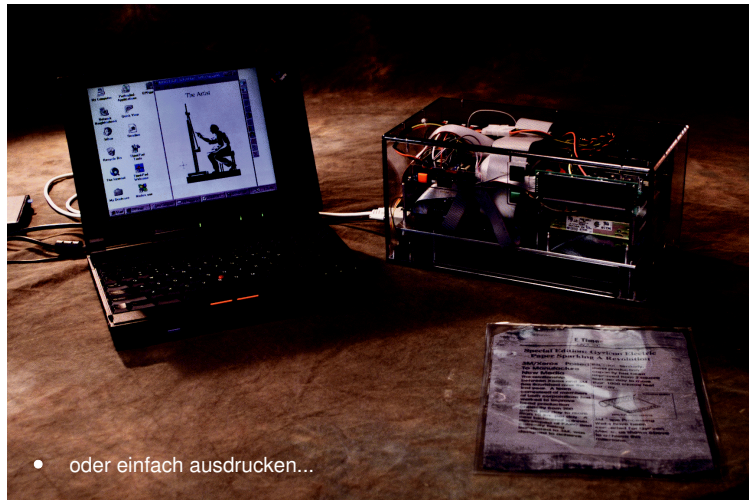


(Philips/eInk Prototyp, 80 dpi, Juni 2001)

- schwarz/weiß gefüllte/gefärbte Kugeln auf Trägermaterial
- Ansteuerung wie LCD (passiv oder TFT)
- aber metastabil: daher stromsparend

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

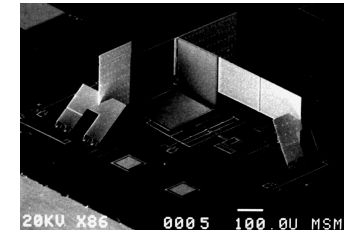
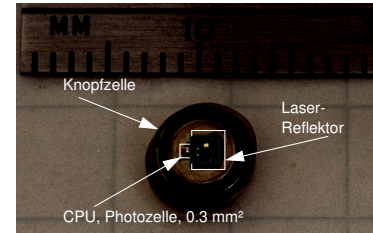
Miniaturisierung: ePaper



- oder einfach ausdrucken...

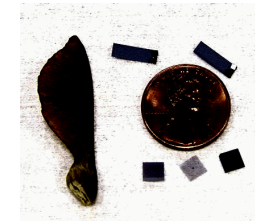
(www.parc.xerox.com/dhl/projects/gyricon/)

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/)

Fragebogen

- Studienprofil "Interaktive Medien" erst im Aufbau
- Grundlagenvorlesung hat bisher nicht stattgefunden ...

=> Vorkenntnisse?

- Vorlesung bisher nicht vollständig ausgearbeitet
- durchaus noch Spielraum für Vertiefung einiger Themen

=> Vorschläge sind willkommen

- bitte den Fragebogen ausfüllen
- und zwar lediglich als (anonymes) Meinungsbild
- nicht zu lange nachdenken und abwägen
- "freiwillige Selbstauskunft"

