

# 64-040 Modul IP7: Rechnerstrukturen

[http://tams.informatik.uni-hamburg.de/  
lectures/2011ws/vorlesung/rs](http://tams.informatik.uni-hamburg.de/lectures/2011ws/vorlesung/rs)

## Kapitel 1

Andreas Mäder



Universität Hamburg  
Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften  
Fachbereich Informatik

**Technische Aspekte Multimodaler Systeme**

Wintersemester 2011/2012



# Kapitel 1

## Einführung





## Inhalt und Lernziele

- ▶ Wie funktioniert ein Digitalrechner?
- ▶ Warum Mikroprozessoren?

Kennenlernen der Themen:

- ▶ Prinzip des von-Neumann-Rechners
- ▶ Abstraktionsebenen, Hardware/Software-Schnittstelle
- ▶ Rechnerarithmetik, Zahldarstellung, Codierung
- ▶ Prozessor mit Steuerwerk und Operationswerk
- ▶ Speicher und -ansteuerung, Adressierungsarten
- ▶ Befehlsätze, Maschinenprogrammierung
- ▶ Assemblerprogrammierung, Speicherverwaltung
  
- ▶ Fähigkeit zum Einschätzen zukünftiger Entwicklungen
- ▶ Chancen und Grenzen der Miniaturisierung

# Motivation

- ▶ Wie funktioniert ein Digitalrechner?
- ▶ Mikroprozessoren?

Warum ist das überhaupt wichtig?

- ▶ Informatik ohne Digitalrechner undenkbar
- ▶ Grundverständnis der Interaktion von SW und HW
- ▶ zum Beispiel für „performante“ Software
- ▶ Variantenvielfalt von Mikroprozessorsystemen
  - ▶ Supercomputer, Server, Workstations, PCs, ...
  - ▶ Medienverarbeitung, Mobile Geräte, ...
  - ▶ RFID-Tags, Wegwerfcomputer, ...
- ▶ Bewertung von Trends und Perspektiven



# Motivation

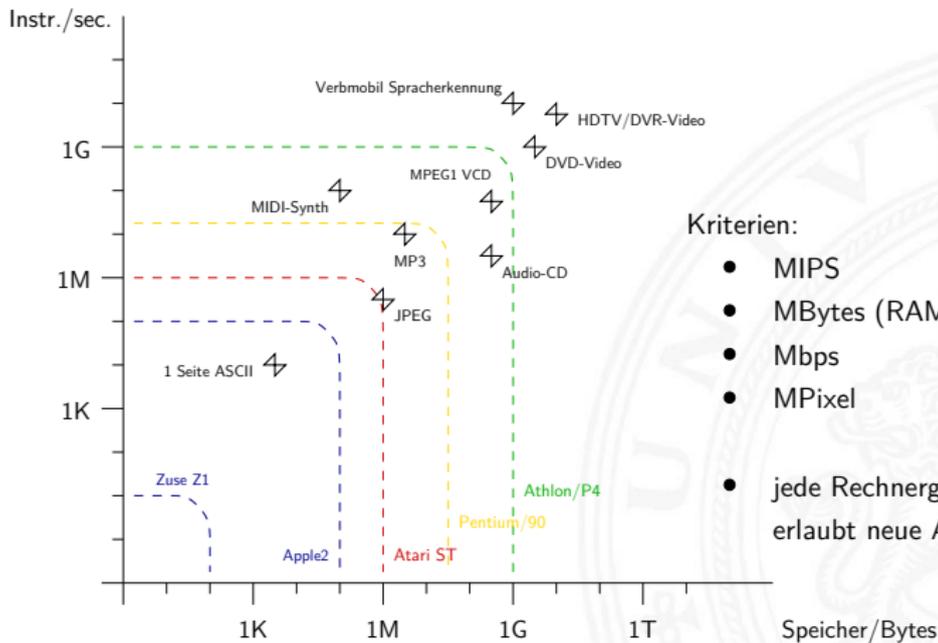
- ▶ ständige Fortschritte in Mikroelektronik und Optoelektronik
- ▶ und zwar weiterhin *exponentielles* Wachstum (50%...100% pro Jahr)
  - ▶ Rechenleistung von Prozessoren („Performance“)
  - ▶ Speicherkapazität (DRAM, SRAM, FLASH)
  - ▶ Speicherkapazität (Festplatten)
  - ▶ Bandbreite (Netzwerke)
- ▶ ständig neue Möglichkeiten und Anwendungen
- ▶ ständig neue Produkte und Techniken
- ▶ und ganz gewiss kein „stationärer Zustand“
- ▶ Roadmaps derzeit bis über 2020 hinaus...



# Technologie-Fortschritt

- ▶ exponentielles Wachstum, typisch 50 % pro Jahr
  - ▶ ständig neue Möglichkeiten und Anwendungsfelder
  - ▶ ständig neue Produkte und Techniken
- 
- ▶ Details zu Rechnerorganisation veralten schnell
  - ▶ aber die Konzepte bleiben gültig (!)
- 
- ▶ Schwerpunkt der Vorlesung auf dem „Warum“
  - ▶ bitte ein Gefühl für Größenordnungen entwickeln
- 
- ▶ Software entwickelt sich teilweise viel langsamer
  - ▶ LISP seit 1958, Prolog 1972, Smalltalk/OO 1972, usw.

# Technologie-Fortschritt: neue Anwendungsfelder



# Neue Anwendungsfelder: Beispiel ReBirth



Propellerheads ReBirth 1996, [www.rebirthmuseum.com](http://www.rebirthmuseum.com)

- ▶ Techno per Software: Echtzeit-Software-Emulation der legendären Roland Synthesizer TB-303 TR-808 TR-909 auf einem PC

# Neue Anwendungsfelder: Beispiel Autotune

## 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 Hardware-Rack 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)
- freistufig durch MIDI-Steuerung
- Inputs und Outputs:  
XLR symmetrisch,  
Klinke symmetrisch/asymmetrisch
- 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-incompatible PCs

**DM 1.998,-**  
unveränderliche Preisempfehlung

**ANTARES**  
REALLY GOOD. STUFF FOR MAKING MUSIC.

**hyperactive**

**Hyperactive  
Audioteknik  
GmbH**

Silberhochstraße 9  
05222 Tonnesthen  
Tel. (0 61 28) 98 23 27  
Fax (0 61 28) 98 23 28  
hyperactive@t-online.de

Mitglied im VMDI e.V.  
Fördermitglied des VST

**AUTO-TUNE**

Antares Autotune 1999



## Themen heute

- ▶ Geschichte der Datenverarbeitung
- ▶ Wichtige Beispiele
  
- ▶ Technologie-Fortschritt, Skalierung
- ▶ Moore's Gesetz, ITRS-Roadmap
- ▶ Grenzen der Miniaturisierung: Smart-Dust
  
- ▶ Grundprinzip des von-Neumann-Rechners
- ▶ Aufbau, Befehlszyklus, Befehlssatz