



---

# Integration von Computer und Telekommunikation in technische Systeme

Prof. Dr. Dr.h.c. mult. Gerhard Krüger  
Institut für Telematik  
Universität Karlsruhe

2. März 2000  
Freiburg

Kolloquium: Übergabe der Neubauten  
Mikrosystemtechnik/Informatik

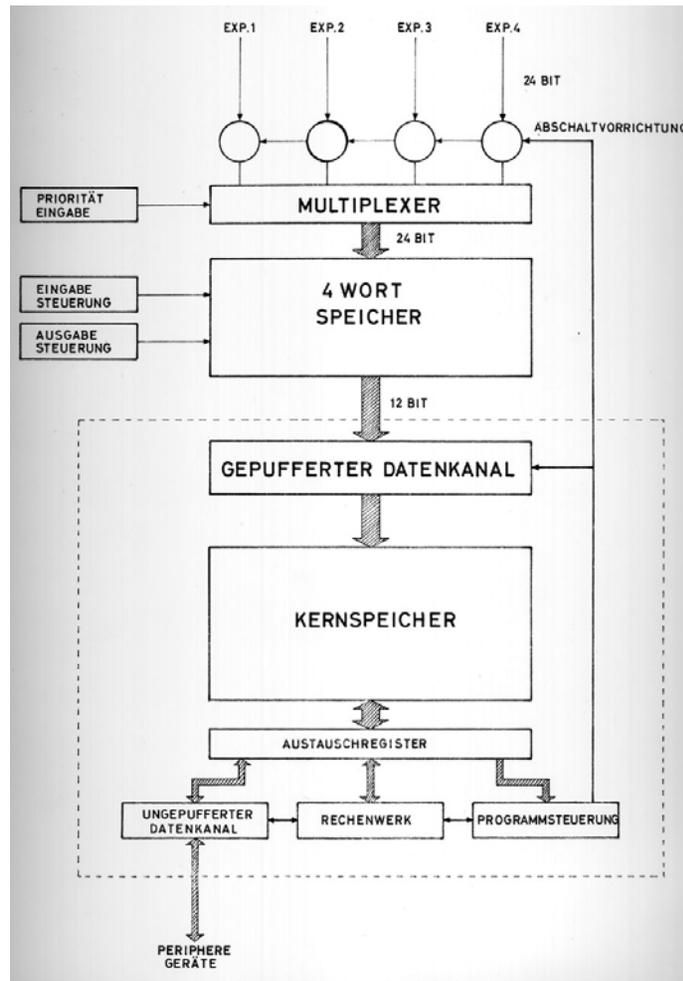


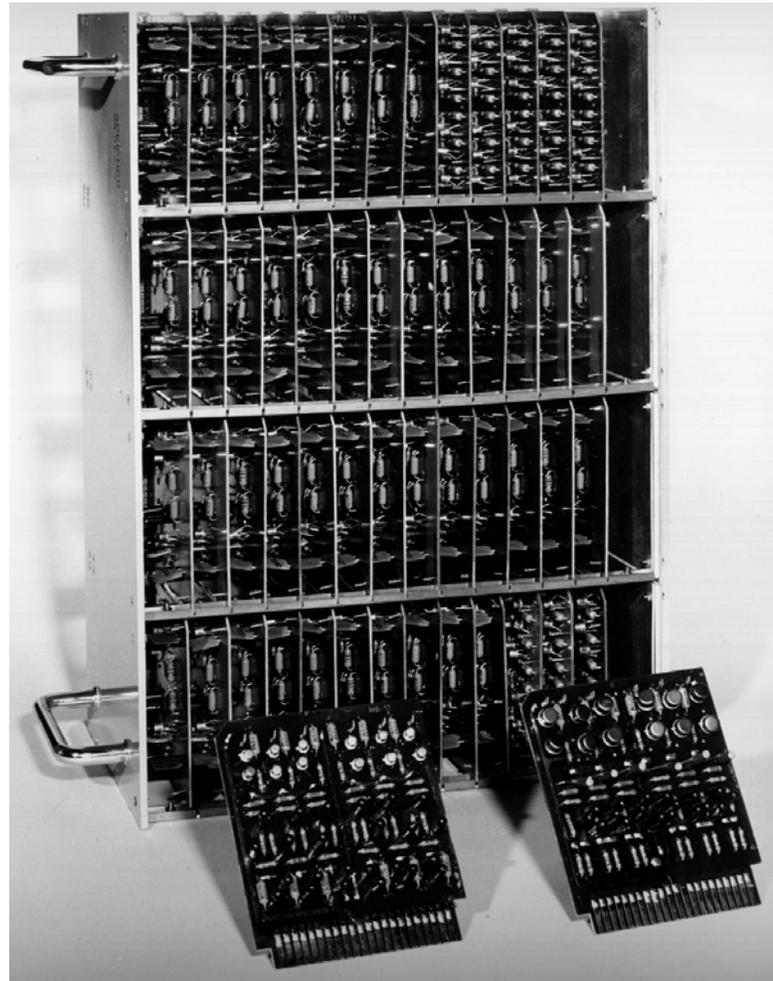
# Inhalt

---

- ◆ Prozeßrechner vor 35 Jahren
- ◆ Geschichte der Datenkommunikation
- ◆ Moderne Telekommunikation: Computernetze
- ◆ Eingebettete Computersysteme
- ◆ Elektronik/Telematik im Auto
- ◆ Intelligente Räume
- ◆ Technische Systeme Alltag
- ◆ Zusammenfassung

- ◆ Voraussetzungen:
  - Übergang von den Elektronenröhren- zu Transistorrechnern
  - Einführung des Kernspeichers
    - hohe Zuverlässigkeit
  
  - Leistungsfähige Ein-/Ausgabe-Systeme
  - Hardwaregestützte Programmunterbrechung
    - Realzeit-Fähigkeit





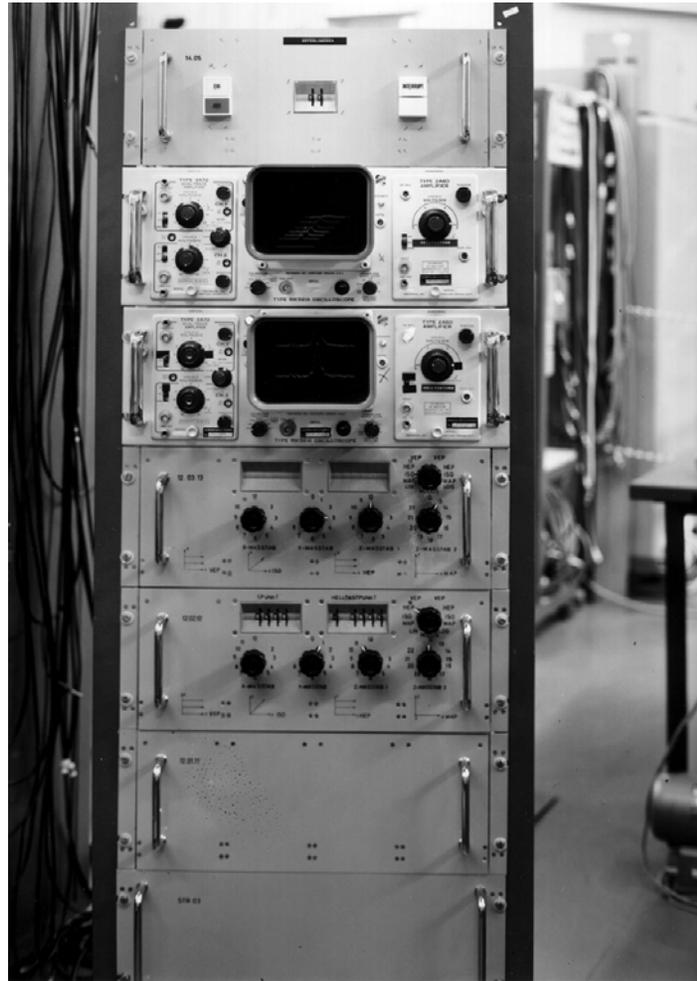
# Prozeßrechner 1963

---

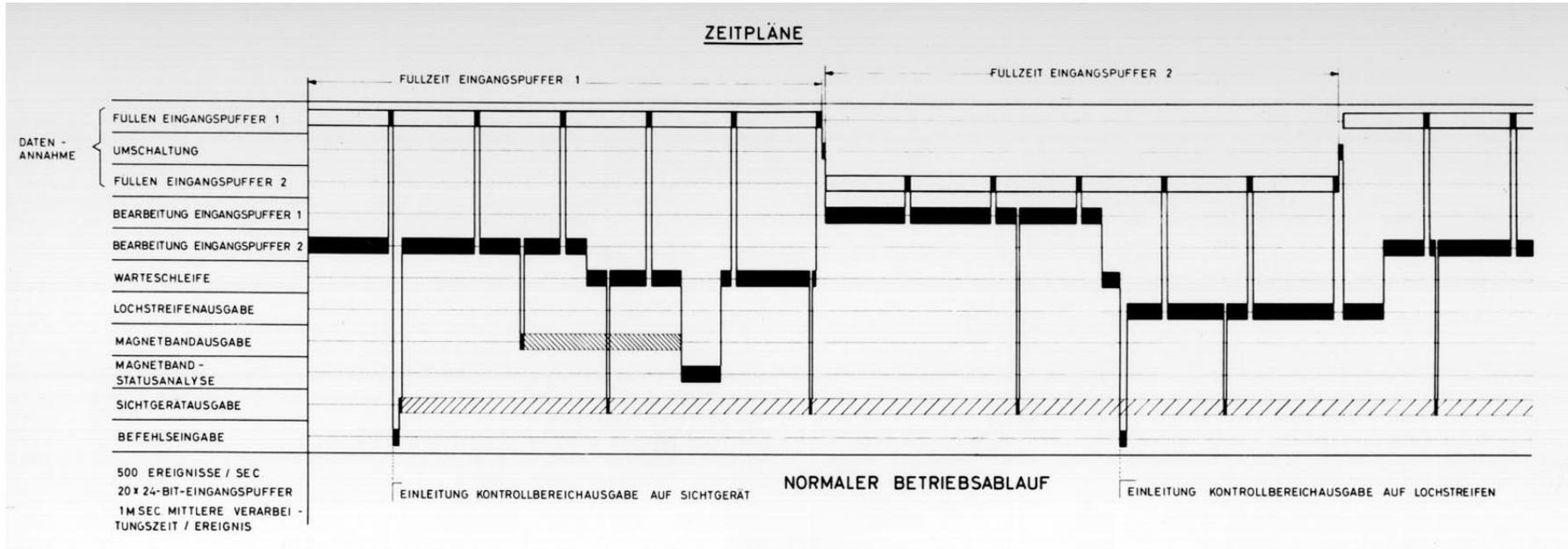




# Bildschirmmeinheit





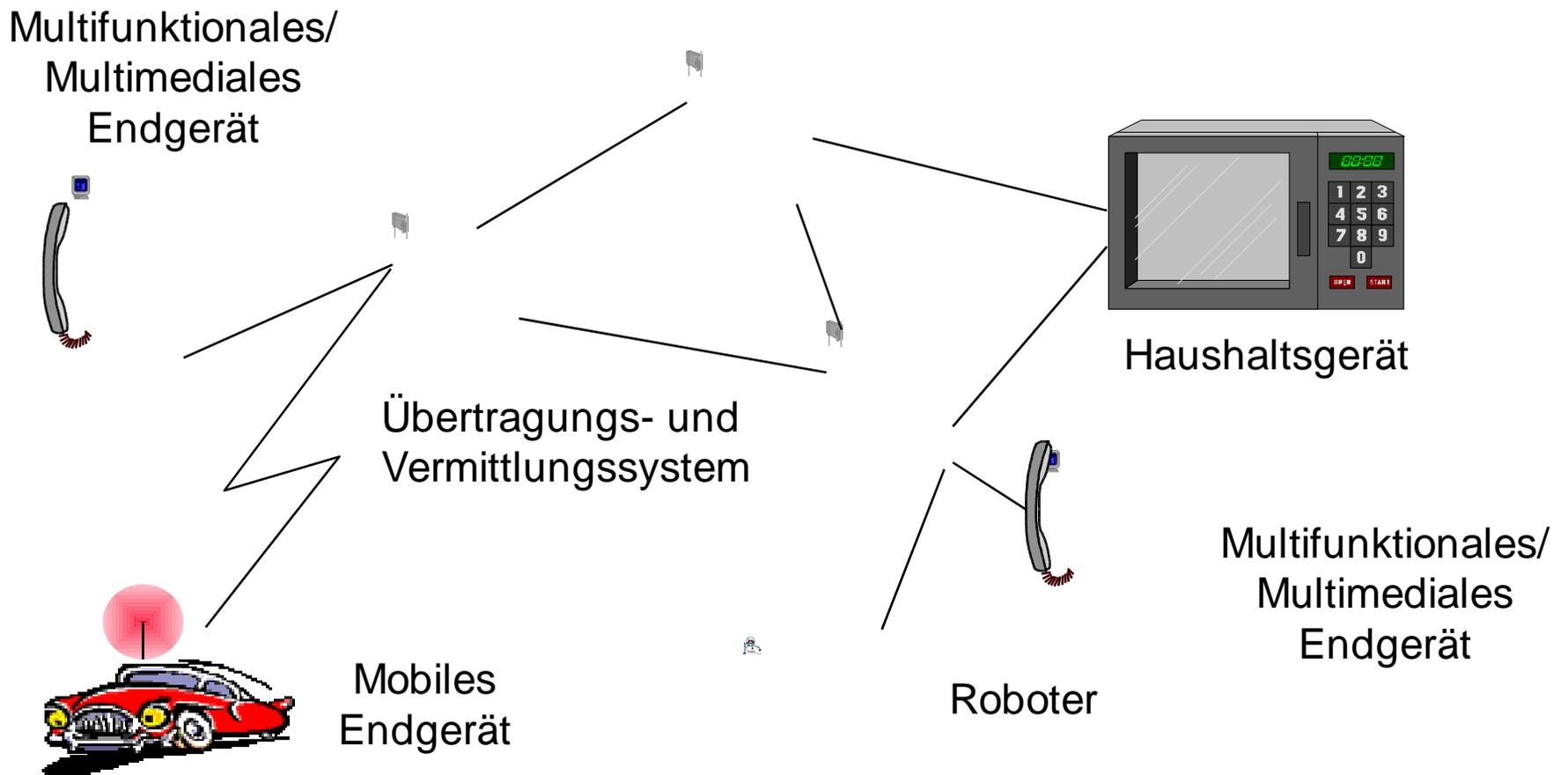


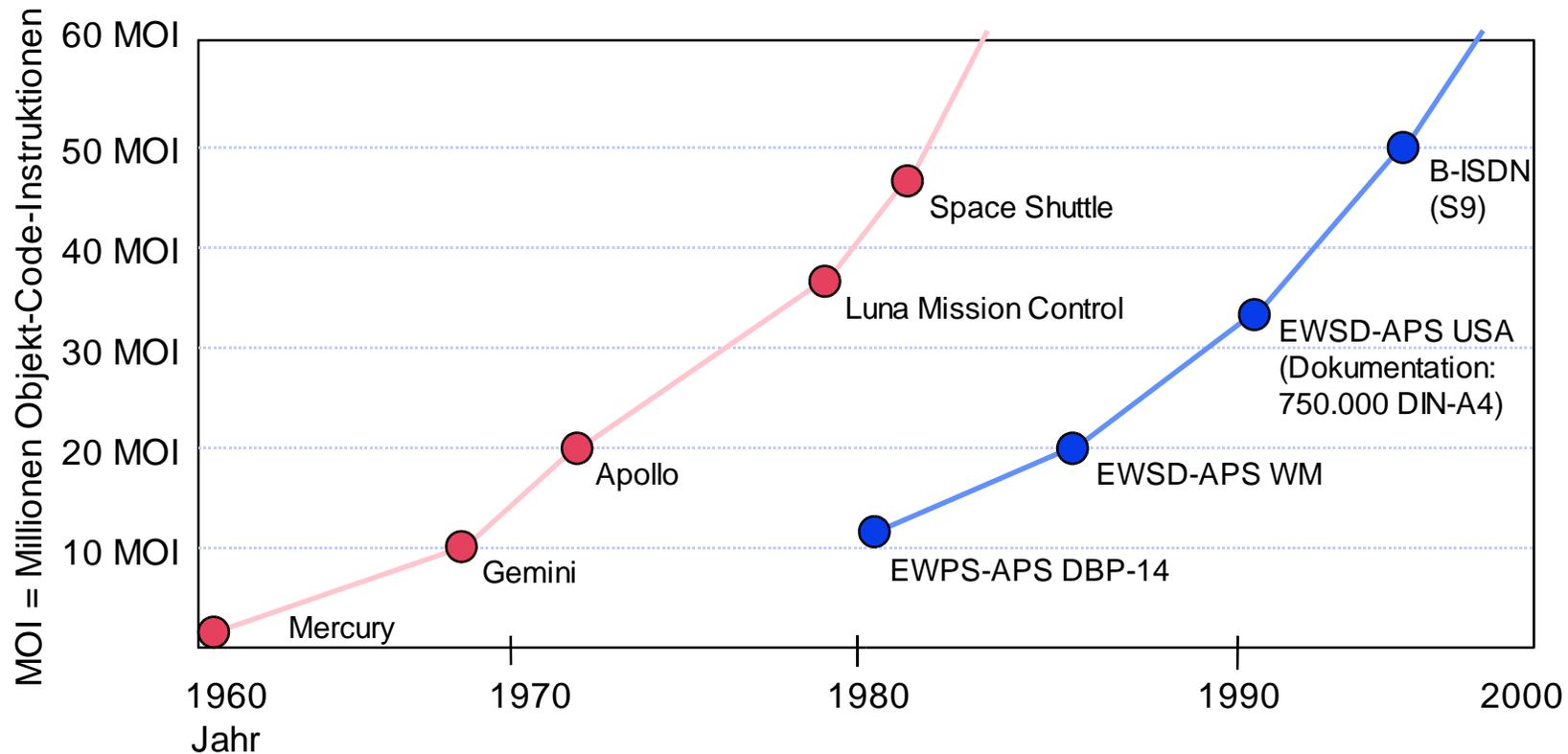


# Entwicklung Datenkommunikation

---

- ◆ Datenübertragung über analoges Telefon kommerziell seit 1960
- ◆ Telekommunikationsverbund von Prozeßrechnern siebziger Jahre
- ◆ Wesentliche Anwendung: Ferndiagnose, Fernwartung von Prozeßrechner-Software
- ◆ Digitale Telekommunikation achtziger Jahre







# Internet

---

- ◆ Einheitliche Telekommunikationsbasis:
  - für alle Kommunikationsformen  
Text, Bild, Sprache, Meß- und Steuerdaten
  - für alle „Kommunikationsteilnehmer“

Wichtig:

Nicht nur Menschen kommunizieren, sondern  
– bevorzugt! – technische Geräte und Systeme

**Multi-Milliarden-Teilnehmer-Systeme**



# Eingebettete Computersysteme

---

- ◆ Was ist aus dem Prozeßrechner der 60er Jahre geworden?
- ◆ Fortschritte der Mikroelektronik, Mikrooptik, Mikrosystemtechnik

Folge:

Informatik–Kleinstgeräte hochleistungsfähig

- Vielfältige Sensorik integriert
- Mikrorechnernetze in technischen Systemen
- Schnelle lokale Kommunikation

Universelle Kommunikationsfähigkeit

- Anschluß an digitale Telekommunikationsnetze
- Bei Bedarf Anschluß an Funknetze

- ◆ Anschluß von Maschinen, Fahrzeugen, technischen Anlagen an das Internet
- ◆ Neue Handhabungsformen technischer Abläufe  
**Teledienste:**  
Teleüberwachung, Telediagnose,  
Telewartung/-reparatur  
Fernbetrieb ganzer Produktionsanlagen  
möglich?
- ◆ Mißbrauch der Teledienste  
Ausspähen von Aktionen  
Hacker-Angriffe
- ◆ Hohe Sicherheitsstandards erforderlich



# Beispiel: Eingebettete Systeme im Auto

---

- ◆ Anteil der Elektronik/Computertechnik/Kommunikation hoch  
ca. 30 % der Gesamtkosten
  - ◆ Technische Funktionssteuerung durch Bordcomputer
  - ◆ Internet im Fahrzeug
  - ◆ Zusammenspiel mit der Verkehrsleit-Infrastruktur
  - ◆ Ziele:
    - Entlastung des Fahrers!  
Keine zusätzlichen Anforderungen für Bedienung
- Optimierung der Nutzung der Verkehrswege



# Elektronik im Fahrzeug

---



# Telematik am Auto





# Persönlicher digitaler Assistent (PDA)

---

- ◆ PDA: ständig mitgeführter persönlicher Computer
- ◆ Integration: Mobilfunk, Ortsbestimmung, Umgebungssignale
- ◆ Beispiel: medizinischer Monitor am Körper überwacht laufend medizinische Signale  
Bei Grenzwertüberschreitung, Bewegungslosigkeit  
Alarm an Notarzt, Angehörige, betreuende Personen  
PDA gibt genauen Ort des Notfallpatienten an  
Benötigte Krankendaten automatisch auf Notarzt-Computer eingespielt
- ◆ Möglichst „Do nothing“ Technologie



# Reise-Assistent (Handheld Computer)

---



# Intelligente Räume (I-Raum)

---

- ◆ Unsere Alltagsgegenstände enthalten Computer
  - Kühlschrank
  - Waschmaschine
  - Kaffeemaschine
  - Kaffeetasse
- ◆ Die Räume sind mit Informationstechnik ausgestattet
  - Raum (wie Auto) erkennt Personen im Raum
  - Spielt Arbeitsmaterial auf Tischbildschirm ein
  - Schutz gegen Ausspähung
  - Gegenstände, wie elektronische Bücher, Notizen, Akten, erkennen sich gegenseitig
- ◆ Smart Card (wie heute Krankenversicherungskarte)  
enthält mein persönliches Material, kann überall aktiviert werden.

# Auto der Zukunft als I-Raum

---

- ◆ Autocomputer erkennt, wer einsteigt
  - Sitzverstellung
  - Spiegel usw. Einstellung
  - Welche Musik (Sender) liebt Fahrer/Fahrerin
  - Wie will er angesprochen werden
- ◆ Automatische Geschwindigkeitsführung  
EIN/AUS
- ◆ Einschalten persönlicher Telekommunikationsnummer
- ◆ Direkte Verbindung zum Internet

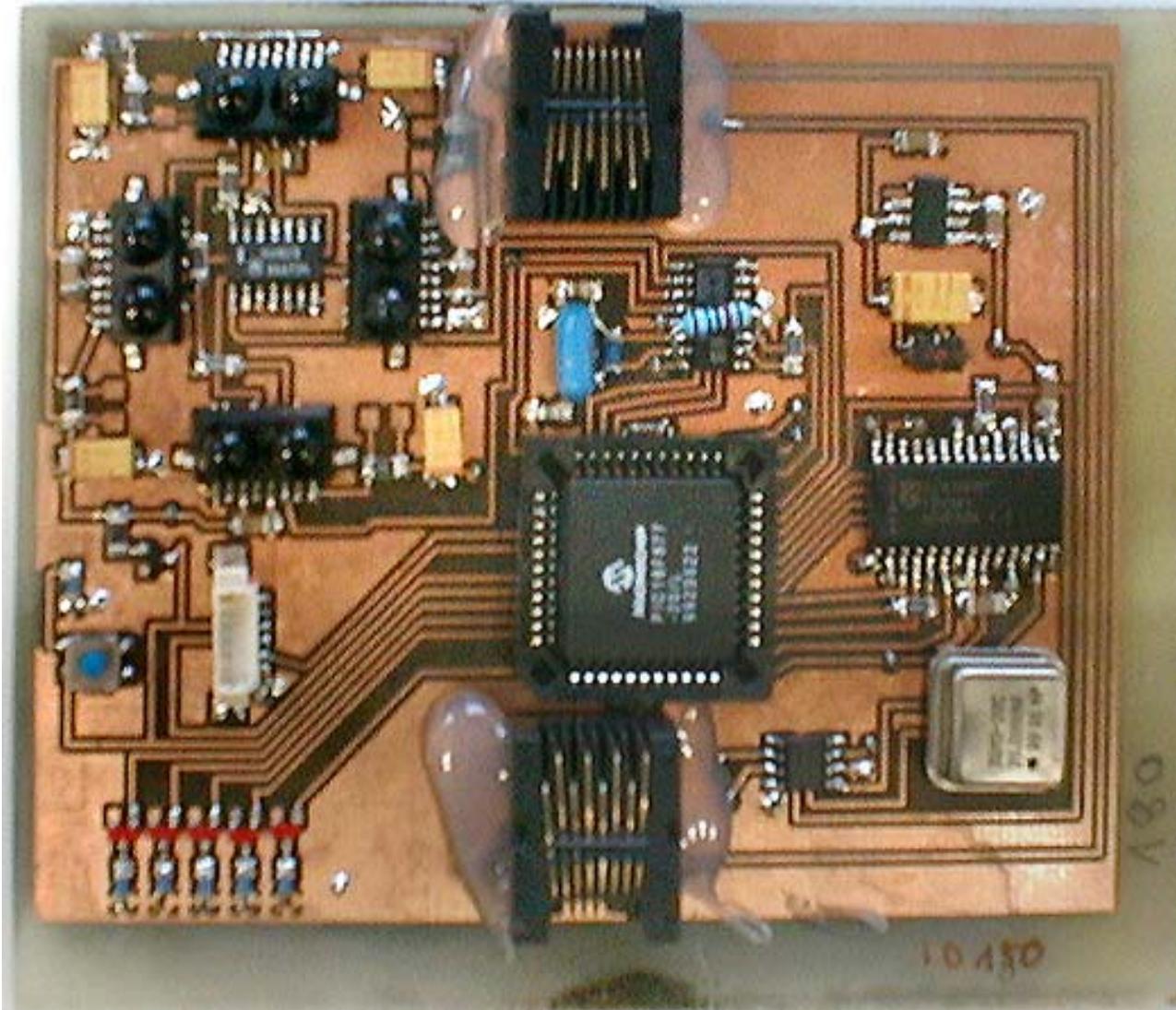
- ◆ Beispiel: **Media Kaffeetasse**  
Enthält im Bodenteil komplexe Elektronik  
Tasse meldet per Infrarot:  
Füllstand  
Kaffeetemperatur  
„Stehe auf Tisch“  
„Werde getrunken“
- ◆ Aktiver Raum:  
Erfaßt Zustände der Tassen  
Wertet Zustände aus  
Veranlaßt Aktionen

# Die Media-Kaffeetasse

---



# Empfängerstation



# Zusammenfassung

---

- ◆ Eingebettete (tele-) kommunikationsfähige Computer (Mikroprozeßrechner) zukünftig Standard in technischen Geräten/Systemen
- ◆ Wesentlicher Teil zukünftiger Telekommunikation nicht vom Menschen geführte „technische Kommunikation“
- ◆ Für Automatisierung von Kleinstsystemen (Mikro-, Nanotechnologien) auch Kleinstprozeßrechner erforderlich
- ◆ Große wirtschaftliche Wertschöpfung in diesen Sektoren zu erwarten
- ◆ **Hoher Forschungsbedarf in Informatik und Telematik**