

Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas  
Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Dresden  
Fakultät Informatik, TU Dresden

# UniTag

Vortrag | Vorstellung Informationssystemtechnik  
Samstag, 20. Januar 2020

# Übersicht

- **Informationssystemtechnik: Die Digitale Transformation (selbst) gestalten**
- **Studiengang**
  - Eckdaten
  - Grundstudium
  - Hauptstudium
  - Betriebliches Ingenieurspraktikum
  - Besonderheiten
- **Informationsangebote**
- **Quellen**

# Informationssystemtechnik: Die Digitale Transformation (selbst) gestalten

# Herausforderungen

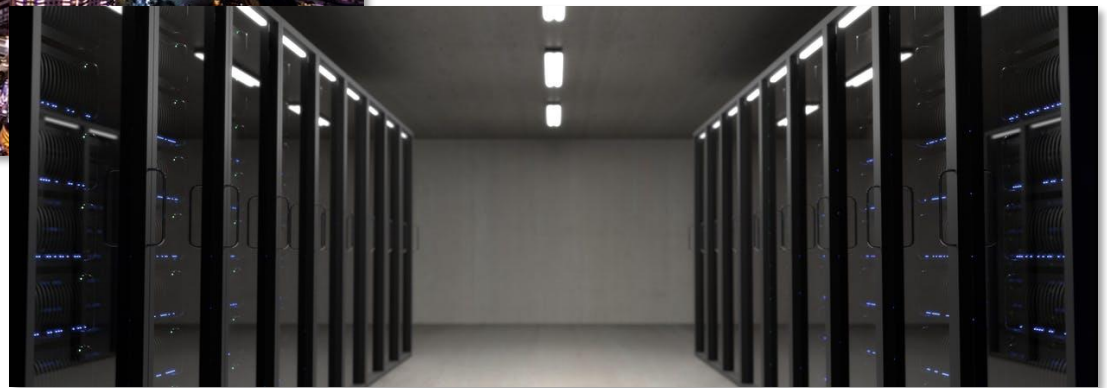


## Wachsendes Informationsaufkommen

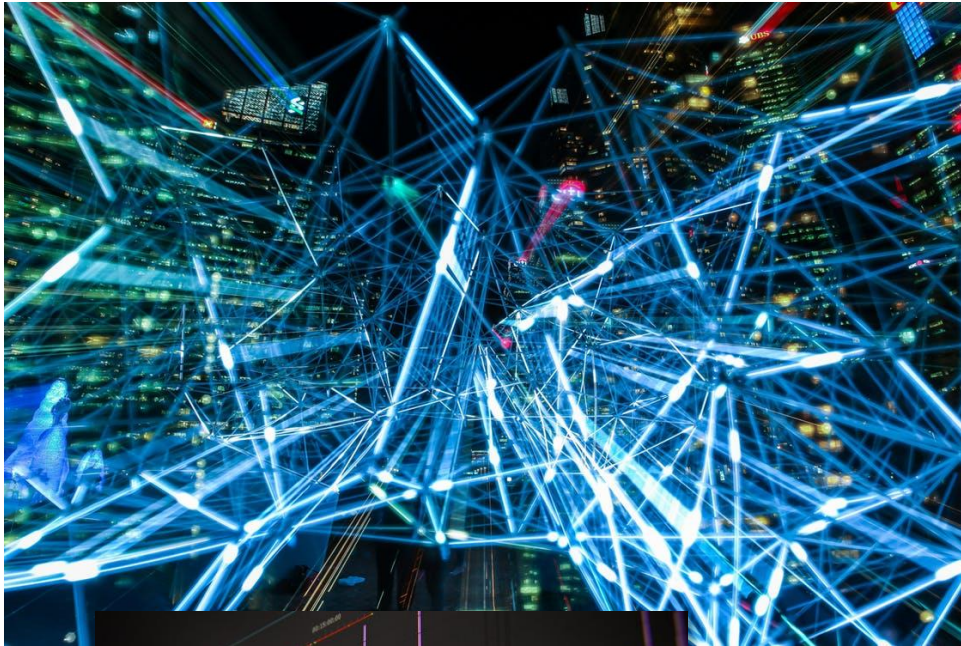
Informationsmenge (März 2018:  
täglich  $2,5 \times 10^{18}$  Byte),

Qualität

Sicherheit ...



# Herausforderungen



## Komplexe Datenstrukturen

Informationsgewinnung durch Verknüpfung verschiedener Datenarten (Bild, Ton, Netzwerke, ...)

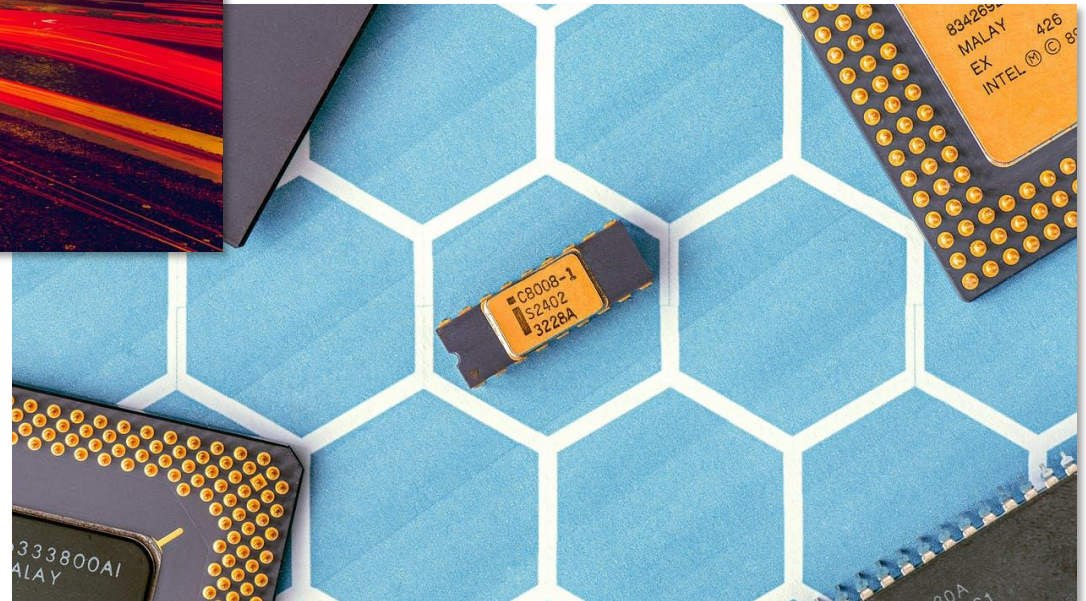


# Herausforderungen



## Universeller Einsatz

Energiebedarf, Miniaturisierung,  
Mobilität (Vernetzung)...



# Herausforderungen



## Automatisierter Informationsaustausch, Effektivierung

Von Mensch-Maschine-Kommunikation zu Mensch-Technik-Co-Creation



# Herausforderungen



**Neue Nutzerprofile und Einsatzbereiche**

Design-for-all, Spaßfaktor ...





# Herausforderungen



→ **Digitale Transformation**

# Beispiel Produktion → cyber-physische Produktionssysteme / Industrie 4.0

## Mechanisierung und Automation

- Produktivität
- Ressourceneffizienz
- Qualität
- Anlagensicherheit

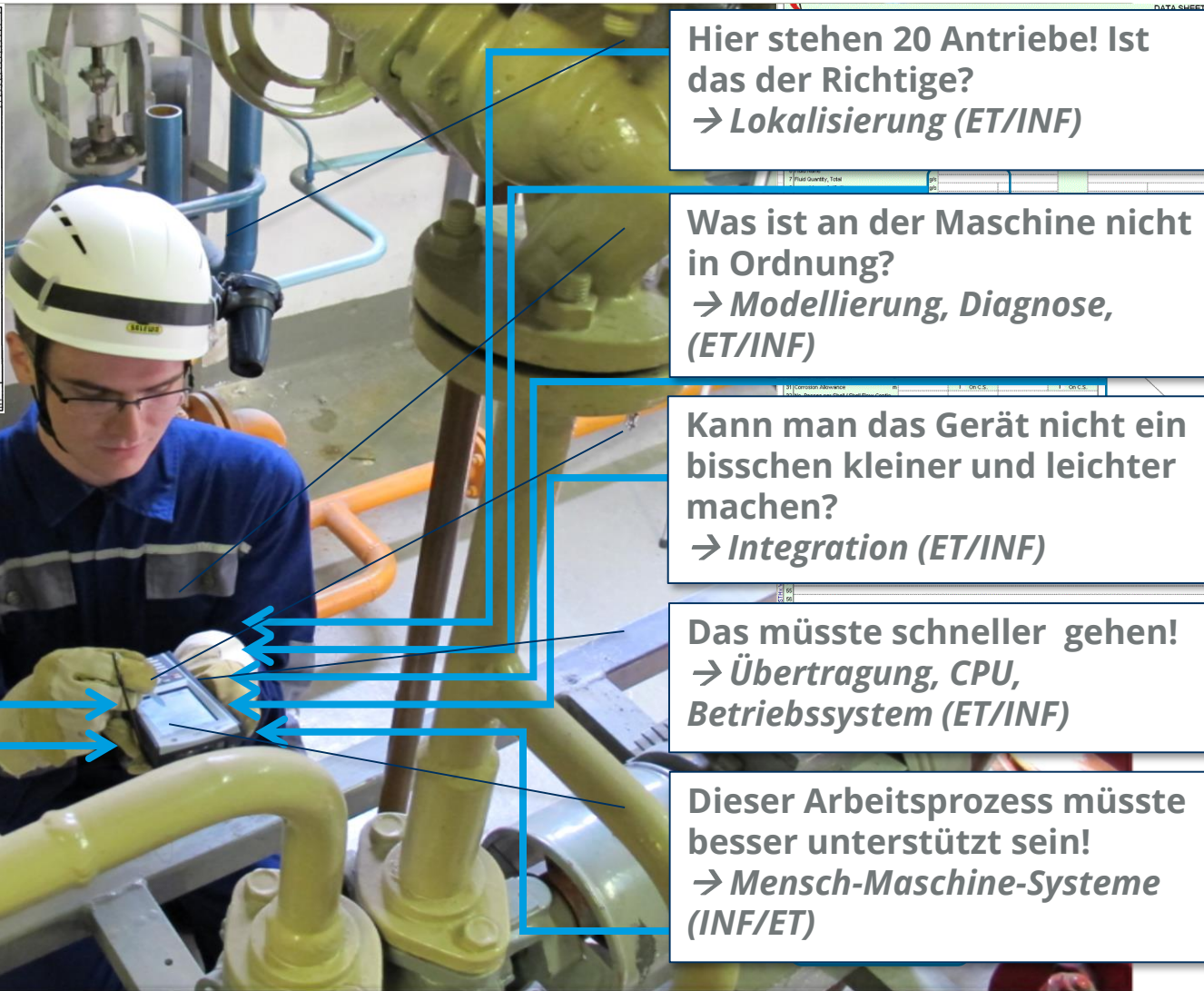
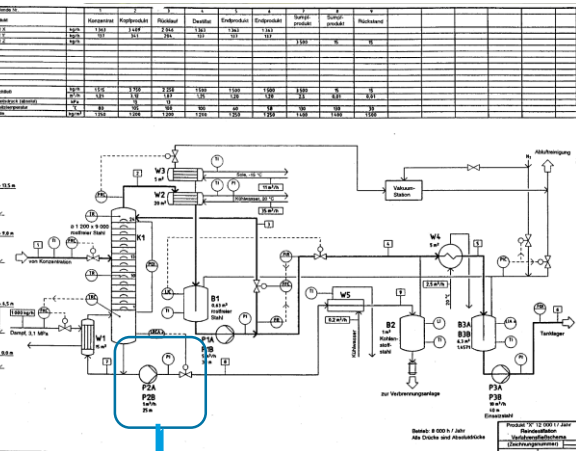


## Kommunikation und Integration

- Transparenz
- Flexibilität
- Geschwindigkeit
- Informationssicherheit



# Anwendungsbeispiel mobile Instandhaltung



Hier stehen 20 Antriebe! Ist das der Richtige?  
→ Lokalisierung (ET/INF)

Was ist an der Maschine nicht in Ordnung?  
→ Modellierung, Diagnose, (ET/INF)

Kann man das Gerät nicht ein bisschen kleiner und leichter machen?  
→ Integration (ET/INF)

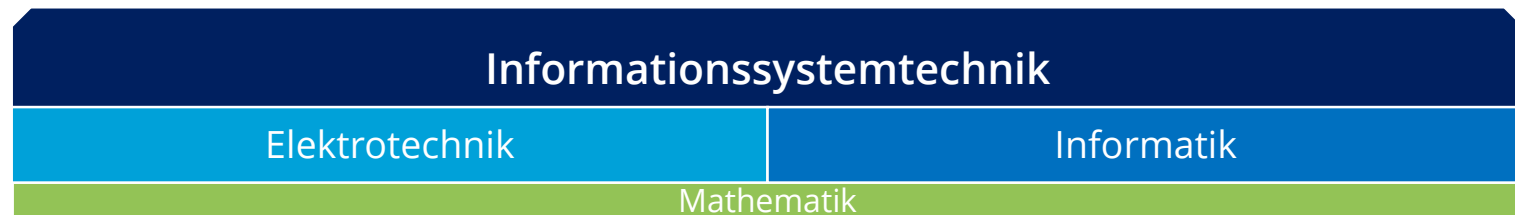
Das müsste schneller gehen!  
→ Übertragung, CPU, Betriebssystem (ET/INF)

Dieser Arbeitsprozess müsste besser unterstützt sein!  
→ Mensch-Maschine-Systeme (INF/ET)

# Vorstellung Informationssystemtechnik

# Studiengang

- Brücke zwischen **Elektrotechnik** und **Informatik** mit soliden Kenntnissen aus der **Mathematik**
- Theoretische Grundlagen verpackt mit praktischer Anwendung
- anspruchsvolles Studium, da Kompetenz auf beiden Gebieten gefordert werden
- **Ziel:** interdisziplinäre Ausbildung zum vielseitigen Einsatz in nahezu allen Industriezweigen und Forschungsbereichen

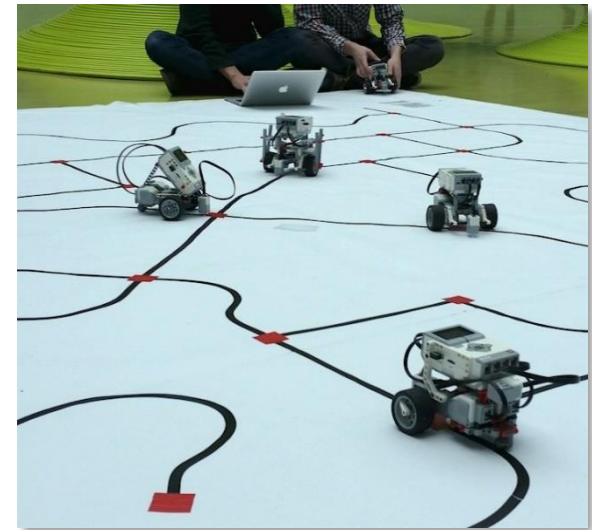


# Eckdaten

- **Beginn:** Wintersemester
- **Dauer:** 10 Semester
- **Abschluss:** Dipl.-Ing
- **Aufbau:**
  - Grundstudium (4 Semester)
  - Hauptstudium (5 Semester)
    - Pflichtveranstaltungen
    - Vertiefung
  - Betriebliches Ingenieurspraktikum (1 Semester)
- **Meilensteine:**
  - Prüfungshürde (nach 2. Semester) 
  - Vordiplom (nach 4. Semester)
  - Diplom (nach 10. Semester)

# Grundstudium (4 Semester)

- Vermittlung solider Kenntnisse in den Grundlagen der **Elektrotechnik, Informatik** und **Mathematik**
- anspruchsvolle Themengebiete der **Grundlagentheorie** (Beispiele)
  - Gleichstrom- und Wechselstrombeziehungen
  - Aufbau und physikalische Grundlagen elektronischer Bauelemente
  - Algorithmen, Datenstrukturen, Logik und Softwaredesign
  - Wahrscheinlichkeitstheorie
  - u. v. a. m.
- **Anwendung** der Theorie in praktischer Umgebung
  - RoboLab (Lego Mindstorm Roboter)
  - Softwaretechnologie-Projekt (Uni/Firma)
  - Praktikum Elektrotechnik



# Hauptstudium (5 Semester)

- **Pflichtmodule**
  - Vertiefung des Grundlagenwissens durch **Vorlesungen** und **Praktika**
  - Themen: Datenbanken, Compilerbau, Nachrichtentechnik, Schaltkreis- und Systementwurf, Signalverarbeitung (...)
- Vertiefung **Elektrotechnik**
  - Automatisierung
  - Elektronische Schaltungen und Systeme
  - Kommunikationstechnik
  - Mikroelektronik
- Vertiefung **Informatik**
  - Angewandte Informatik
  - Software und Web-Engineering
  - Systemarchitektur
  - Technische Informatik
  - Künstliche Intelligenz

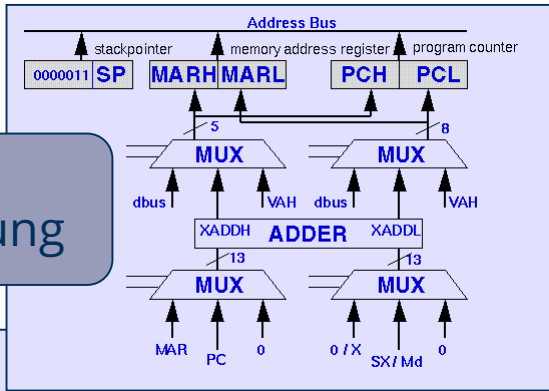


→ Wahl der Vertiefungsmodule aus Modulkatalog



# Design von integrierten Schaltkreisen

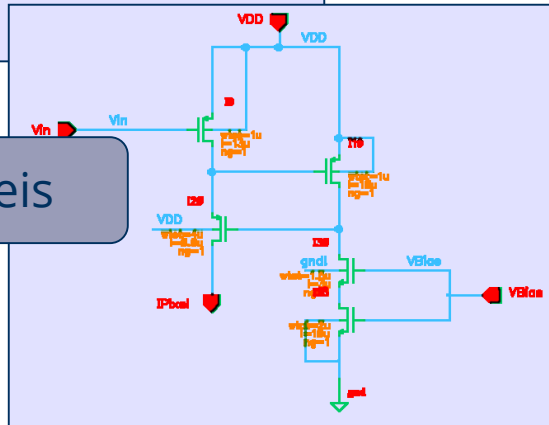
System-  
beschreibung



```
entity CLOCKGEN is
  port(
    clksource: out std_logic;
    haltsig:   in  std_logic
  );
End CLOCKGEN;
architecture behavior of CLOCKGEN
  signal l_clock:      std_logic ;
begin
  l_clock  <= not l_clock after 500 ns;
  clksource <= l_clock and not haltsig;
end behavior;
```

Verhaltens-  
beschreibung

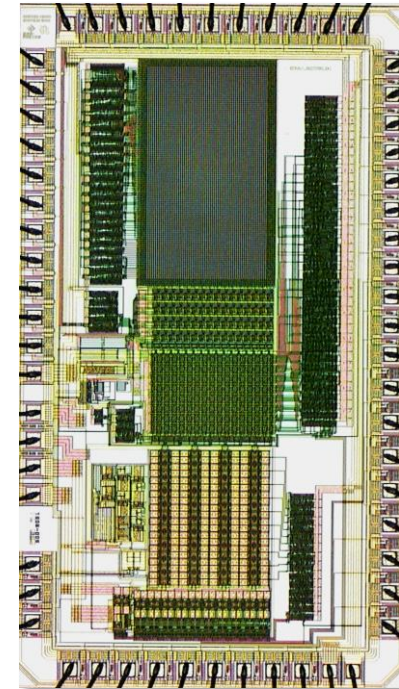
Schaltkreis



## Designprozess

- Design und Synthese von analogen und digitalen Schaltkreisen
- Nutzung von automatisierten Design Tools
- Simulation auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen (System, Register-Transfer, Gate, Transistor)
- Verifikation und Test
- Implementierung (Layoutdesign), Prototyping (FPGA-Synthese)

Integrierter  
Schaltkreis



# Modularisierung in der Prozessindustrie



PROCESS CONTROL SYSTEMS  
PROCESS SYSTEMS ENGINEERING



24/7 operation  
> 30 years runtime  
Economy of Scale



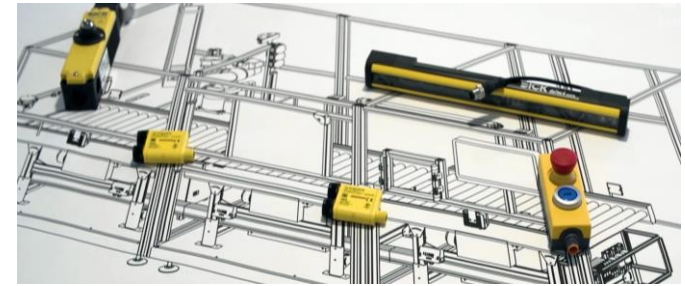
24/7 operation  
months runtime  
of Changeability



# Integrationsprozesse in vernetzten, flexiblen Systemen der Automation

- Themen

- Modellierung und Entwurf
- Echtzeitkommunikationsnetze
- Monitoring, Diagnose, Test
- Mensch-Technik-Interaktion



- Anwendung

- Design zukünftiger Produktionssysteme
- Semantische Informationsmodelle
- Gebäudeautomation, Ambient-Assisted Living
- Fabriksimulation mit realen Steuerungen
- Industrial Internet of Things (IIoT)
- Software Defined Networks, 5G-Kommunikation
- Industrie 4.0, Cyber Physical Production Systems (CPPS)
- AR-gestützte Bedien- und Interaktionskonzepte



# Testumgebung für industrielle Kommunikationstechnologien im Rahmen von Industrial IoT, 5G und Industrie 4.0



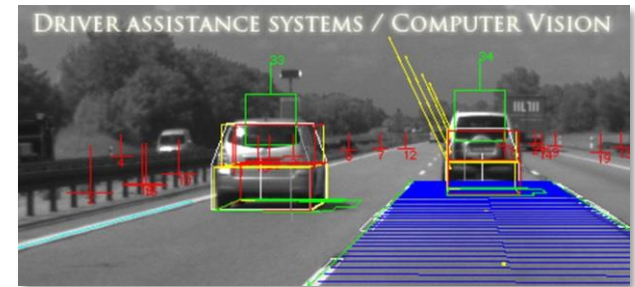
- bestehend aus
  - SDN-fähigen Switches
  - industrienaher Kommunikationsinfrastruktur
  - verschiedenen IoT-Knoten
- Anwendung
  - Testbett für Time Sensitive Networks (TSN) und Software Defined Networks (SDN)
  - Tests zur Flexibilisierung und zum dynamischen Real-Time Engineering in heterogenen industriellen Kommunikationsnetzen
  - Analyse von Informationsflüssen für Plug&Produce-Szenarien
  - Studentische Arbeiten und Praktika zu den oben genannten Themen



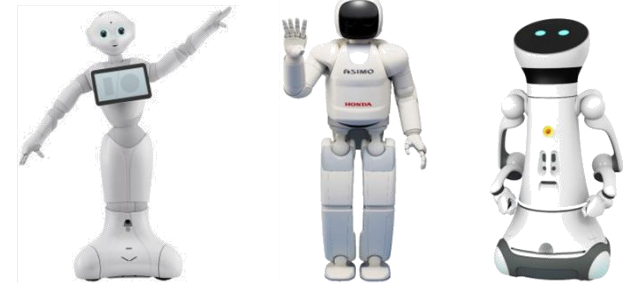
# Autonome Fahrzeuge/Roboter



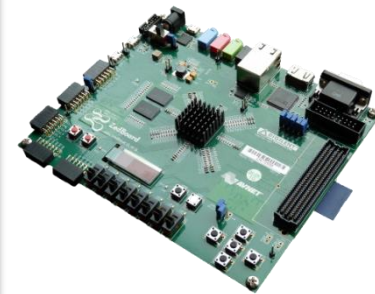
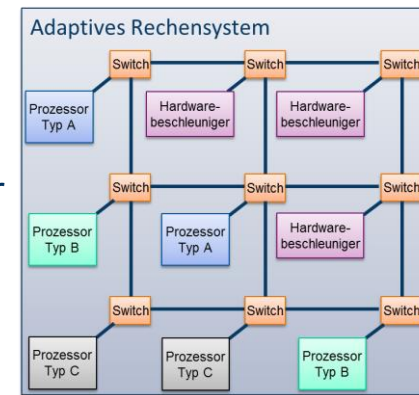
- Herausforderungen an das eingebettete Rechensystem:
  - Steigende Komplexität → Anpassung an die Umgebung
  - Schnelle Entscheidungen (Echtzeitanforderungen)
  - Hohe Zuverlässigkeit
  - Niedriger Energieverbrauch → Batteriebetrieb, Kühlung
- Oftmals nicht lösbar durch eingebettete Systeme mit nur einem Prozessor
- Mögliche Lösung: Adaptive dynamische Rechensysteme
  - Anpassung von Hardware und Software zur Laufzeit an die Anwendungsanforderungen
  - Energieeffiziente Lösung für jede Anwendungsphase



<http://www.rcs.ei.tum.de/forschung/driver-assistance/>

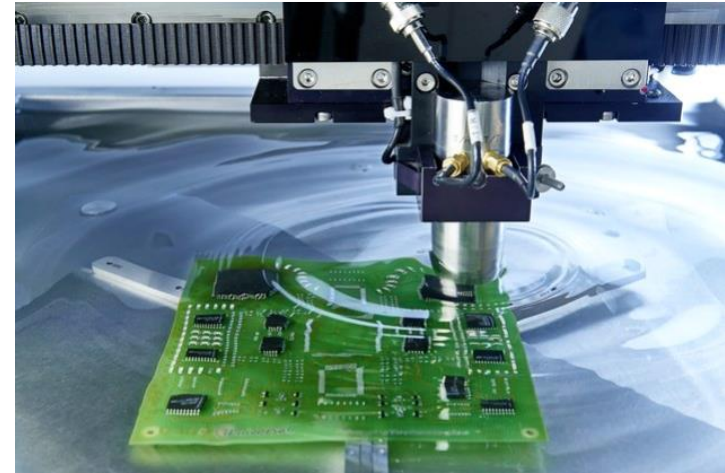


[www.ald.softbankrobotics.com](http://www.ald.softbankrobotics.com) [asimo.honda.com](http://asimo.honda.com) [www.care-o-bot-4.de](http://www.care-o-bot-4.de)



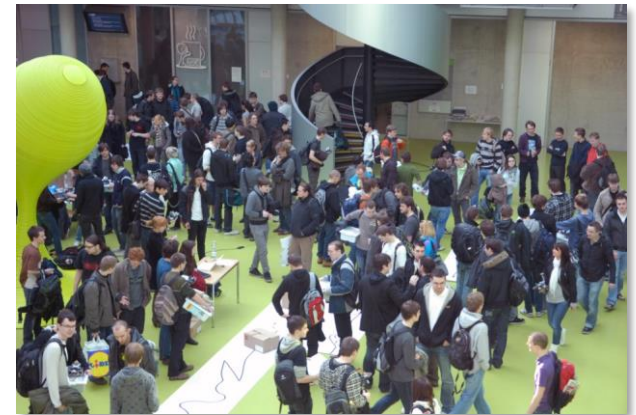
# Betriebliches Ingenieurspraktikum (1 Semester)

- **Motivation**
  - Anwendung der Theorie in Praxis
  - Einblick in die Arbeitswelt
- **Praktikumsverlauf**
  - Dauer: 20 Wochen
  - eigene Wahl der Firma
  - als Auslandspraktikum möglich
  - **Ziel:** Praktikumsbericht zum gewählten Thema



# Besonderheiten

- **Innovative Lehrkonzepte**
  - Erstsemestereinführung
  - Kleingruppen
  - gemeinsames 1. Jahr der Diplomstudiengänge
  - Motivationspraktikum (RoboLab)
  - Lernräume
- **Orientierungsphase (1./2. Semester)**
  - frühzeitige Rückmeldung, ob der Studiengang passt
  - Wechsel nach **ET**, **RES**, **MT** oder **INF** möglich



# Informationsangebote

- Fakultät 
- Studiengang (SINS) 
- Studiendokumente 
- Studienfachberatung
  - Frau Dipl.-Phys. Manuela Tetzlaff (Elektrotechnik) 
    - Barkhausen-Bau **BAR 161**
    - Sprechzeiten  
Dienstag: 13:00 - 14:00 Uhr  
Donnerstag: 13:00 - 14:00 Uhr
  - Frau Dr.-Ing. Katrin Borcea-Pfitzmann (Informatik) 
    - Andreas-Pfitzmann-Bau **APB 1013**
    - Sprechzeiten  
Mittwoch: 09:00 - 11:00 Uhr  
Freitag: 09:00 - 11:00 Uhr





# Fragen?

# Quellen

## Bilder

- Robolab © Frank Busse
- WLAN Boards © Jeibmann Photographik/Torsten Proß
- Circuit Board © <https://www.pexels.com>
- Coding © <https://www.pexels.com>
- Informatikgruppe © TU Dresden
- Bilder Folien 5-10 © <https://www.pexels.com>