

Ringvorlesung
„Aspekte der Elektromobilität:“

Aufgabengebiete der Automatisierungstechnik

Peter Göhner

03.12.2012

www.ias.uni-stuttgart.de

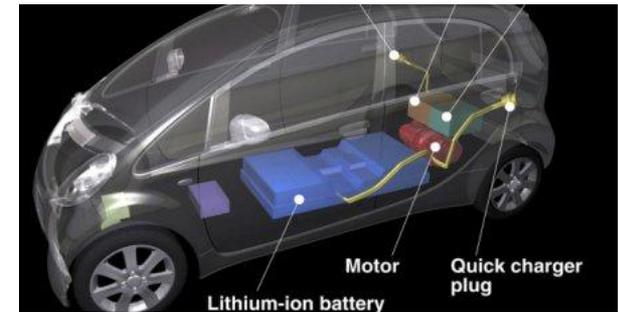


Zeitungsmeldung 2012

„Automatisierte Batteriefertigung stärkt Elektromobilität“ – VDI Nachrichten am 18.05.2012

...laut der Studie „Zukunftsfeld Elektromobilität – Chancen und Herausforderungen für den Maschinenbau“ des VDMA werden im Jahre 2020 rund 40 % der neu zugelassenen Fahrzeuge einen **Hybrid- oder vollelektrischen Antrieb** haben...

...durch die künftige Batterieproduktion wird ein **stattlicher Bedarf an neuen Fertigungsmaschinen** entstehen – mit einem Volumen von 4,8 Mrd. € im Jahr 2020. „Jenseits der Elektromobilität gibt es sicher nochmals einen ähnlich hohen **Maschinenbedarf für die Fertigung** stationärer Speicher bei erneuerbaren Energien.“



[waltner.co.at]

[festo.com]

→ **Automatisierungstechnik der Schlüssel für Elektromobilität**

Gliederung

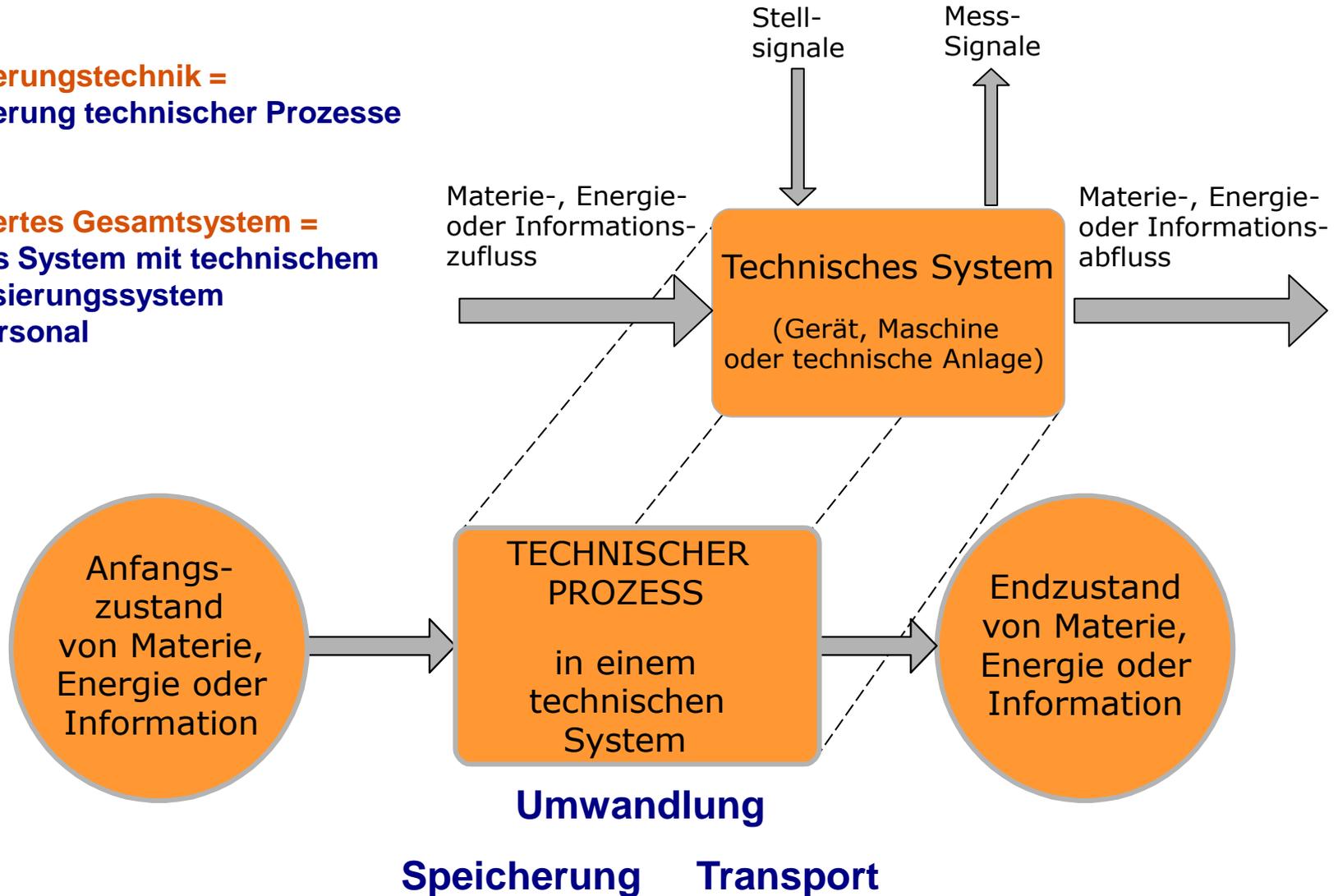
- Motivation
- Was ist Automatisierungstechnik?
- Automatisierung technischer Produkte und technischer Anlagen
- Bestandteile eines automatisierten Gesamtsystems
- Lehre und Forschung am IAS



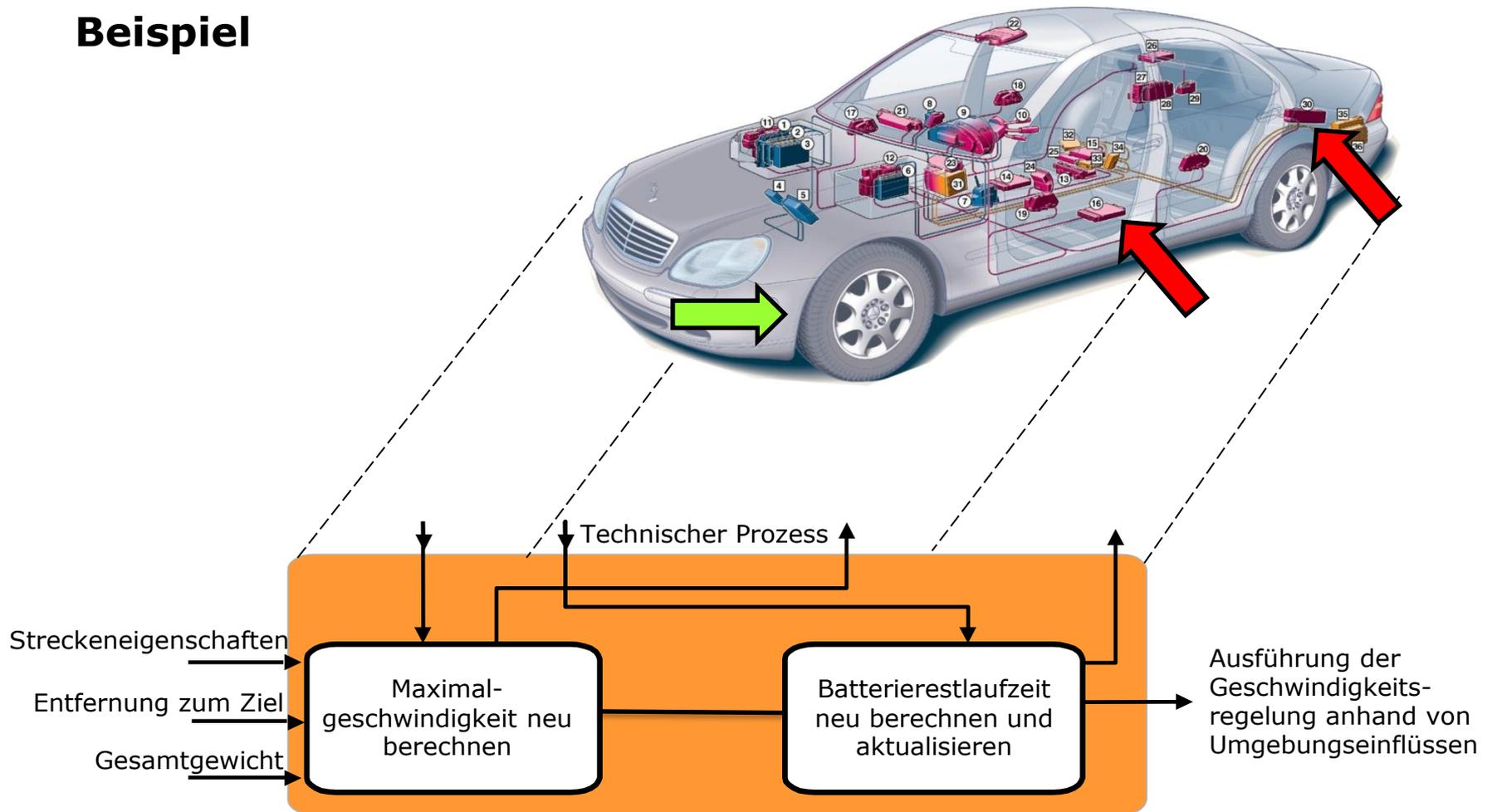
Technisches System mit technischem Prozess

Automatisierungstechnik =
Automatisierung technischer Prozesse

Automatisiertes Gesamtsystem =
technisches System mit technischem
+ Automatisierungssystem
+ Bedienpersonal



Beispiel



- technisches System: Kraftfahrzeug
- technischer Prozess: 2 Teilprozesse für die Geschwindigkeitsregelung, um mit gegebener Batteriekapazität und Umgebungseinflüssen das Ziel optimal zu erreichen

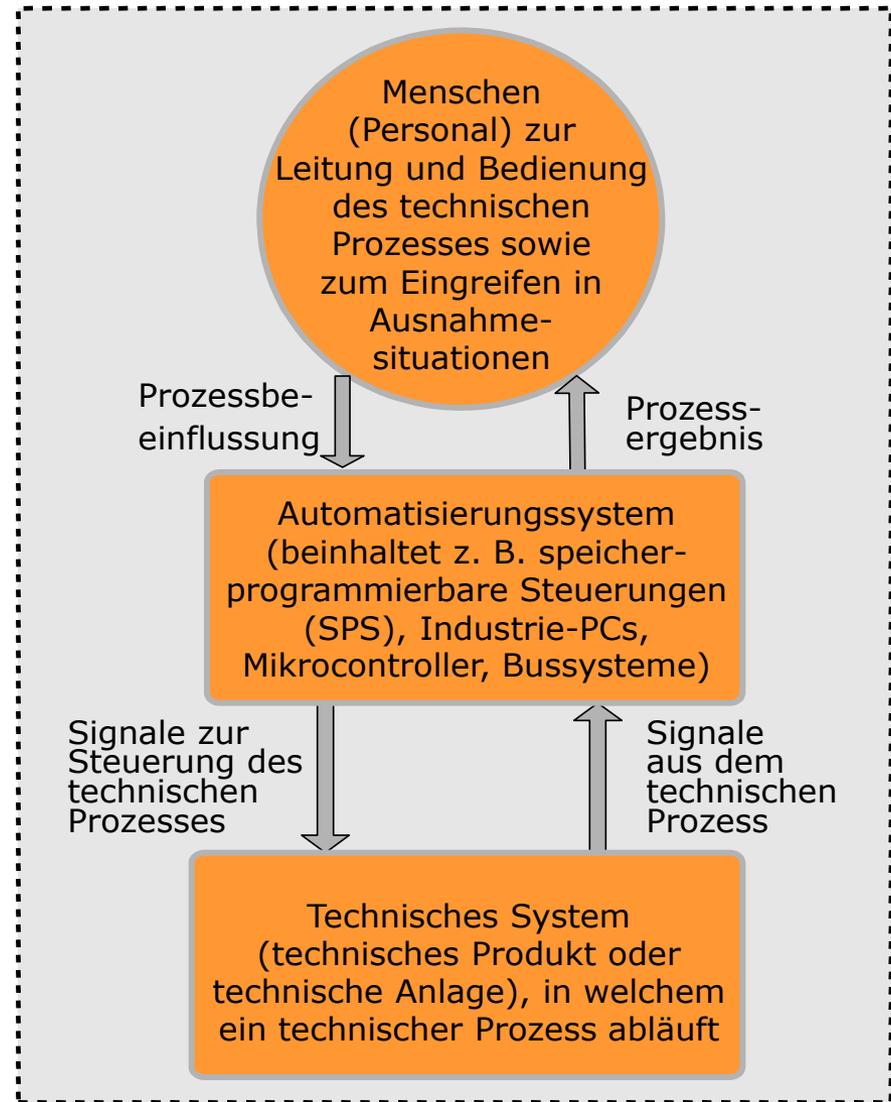
Aufbau eines automatisierten Gesamtsystems



[nw-news.de]



[static.pagenstecher.de]



Definition: Echtzeitbetrieb (DIN 44300)

Echtzeitbetrieb ist der Betrieb eines Rechnersystems, bei dem Programme zur Verarbeitung anfallender Daten **ständig betriebsbereit** sind, derart, dass die **Verarbeitungsergebnisse** innerhalb einer **vorgegebenen Zeitspanne verfügbar** sind. Die Daten können je nach Anwendungsfall nach einer zufälligen, zeitlichen Verteilung oder zu bestimmten Zeitpunkten auftreten.

Eigenschaften eines Echtzeitsystems

- Hardware / Softwaresystem
- Datenempfang, Datenverarbeitung, Weitergabe der Daten innerhalb der definierten Zeitspanne
- externe Ereignisse
- Priorisierung der Bearbeitung



[reflectionsandshadows.com]

[mhstatic.de]

Echtzeitsystem ermöglicht Echtzeitbetrieb

Anforderungen an Echtzeitsysteme

- **Rechtzeitigkeit**
zur richtigen Zeit reagieren
nicht zu früh, nicht zu spät
- **Gleichzeitigkeit**
auf mehrere Dinge gleichzeitig reagieren
parallele Abläufe
- **Verlässlichkeit**
zuverlässig, sicher, verfügbar
wichtiger Kaufgrund
- **Vorhersehbarkeit**
alle Reaktionen müssen planbar und deterministisch sein
nachvollziehbar im Fehlerfall



[thecarconnection.com]

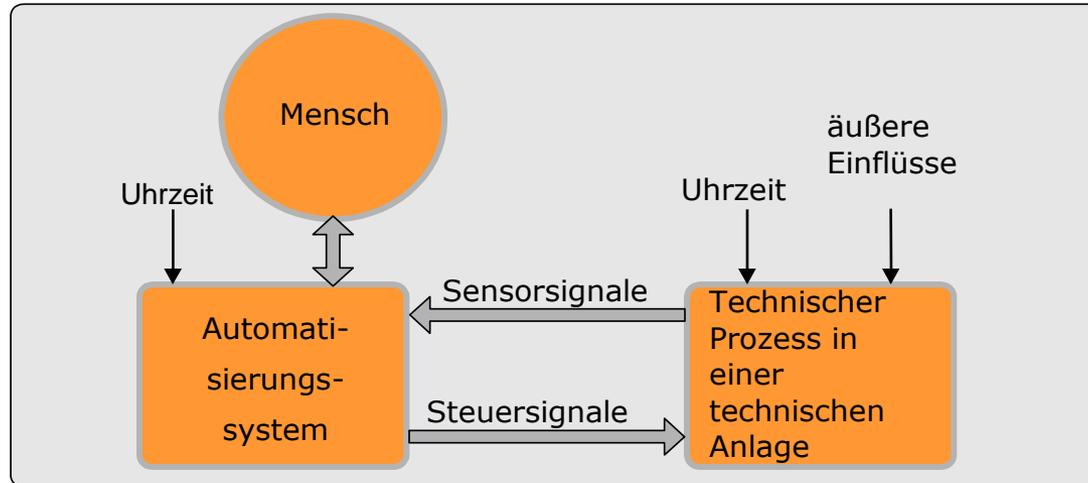


[general-anzeiger-bonn.de]

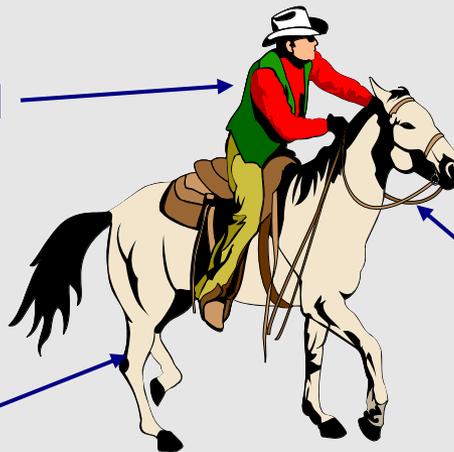


[reflectionsandshadows.com]

Automatisiertes Gesamtsystem als Echtzeitsystem



Bedienpersonal



Automatisierungssystem

**Technisches System mit
technischem Prozess**

Gliederung

- Motivation
- Was ist Automatisierungstechnik?
- **Automatisierung technischer Produkte und technischer Anlagen**
- Bestandteile eines automatisierten Gesamtsystems
- Lehre und Forschung am IAS



Produktautomatisierung

Automatisierte Gesamtsysteme, bei denen der technische Prozess in einem Gerät oder einer einzelnen Maschine abläuft.

hohe Stückzahlen

Anlagenautomatisierung

Automatisierte Gesamtsysteme, bei denen der technische Prozess aus einzelnen Teilvorgängen (Teilprozessen) besteht, die auf größeren, z.T. auch räumlich ausgedehnten technischen Anlagen ablaufen.

Einmalsysteme

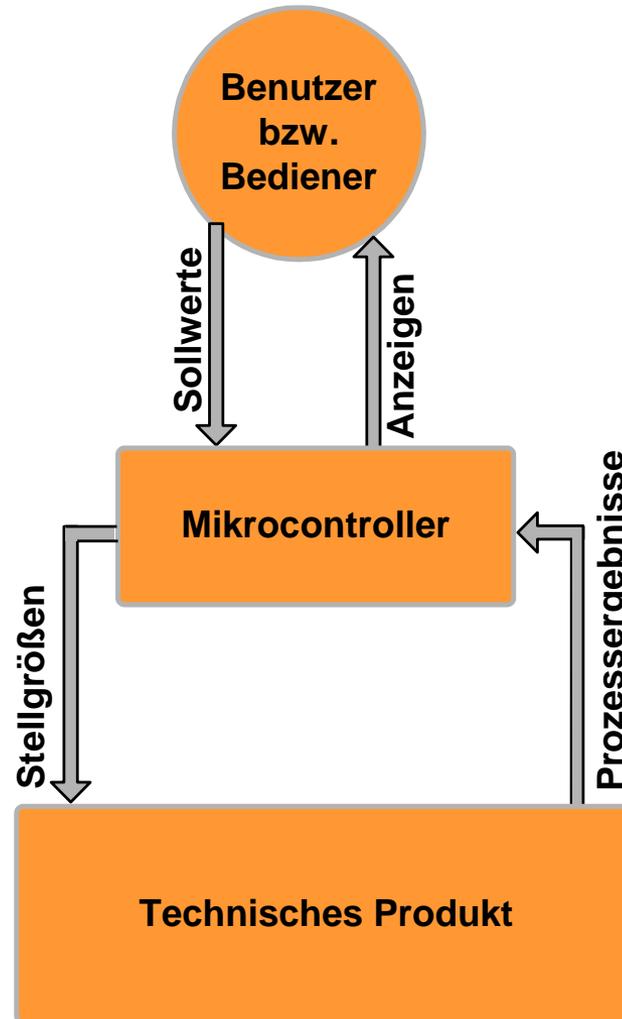


Kennzeichnende Kriterien bei der Produktautomatisierung

- Technischer Prozess in einem Gerät oder einer Maschine
- Dedizierte Automatisierungsfunktionen **einfach**
- Automatisierungscomputer in Form von Mikrocontrollern oder SPS
- Wenige Sensoren und Aktoren
- Automatisierungsgrad 100%, on-line/closed-loop Betrieb
- Sehr große Stückzahlen (Serien- oder Massenprodukte)
- Engineering- und Softwarekosten spielen eine untergeordnete Rolle, da sie durch die Stückzahl zu dividieren sind

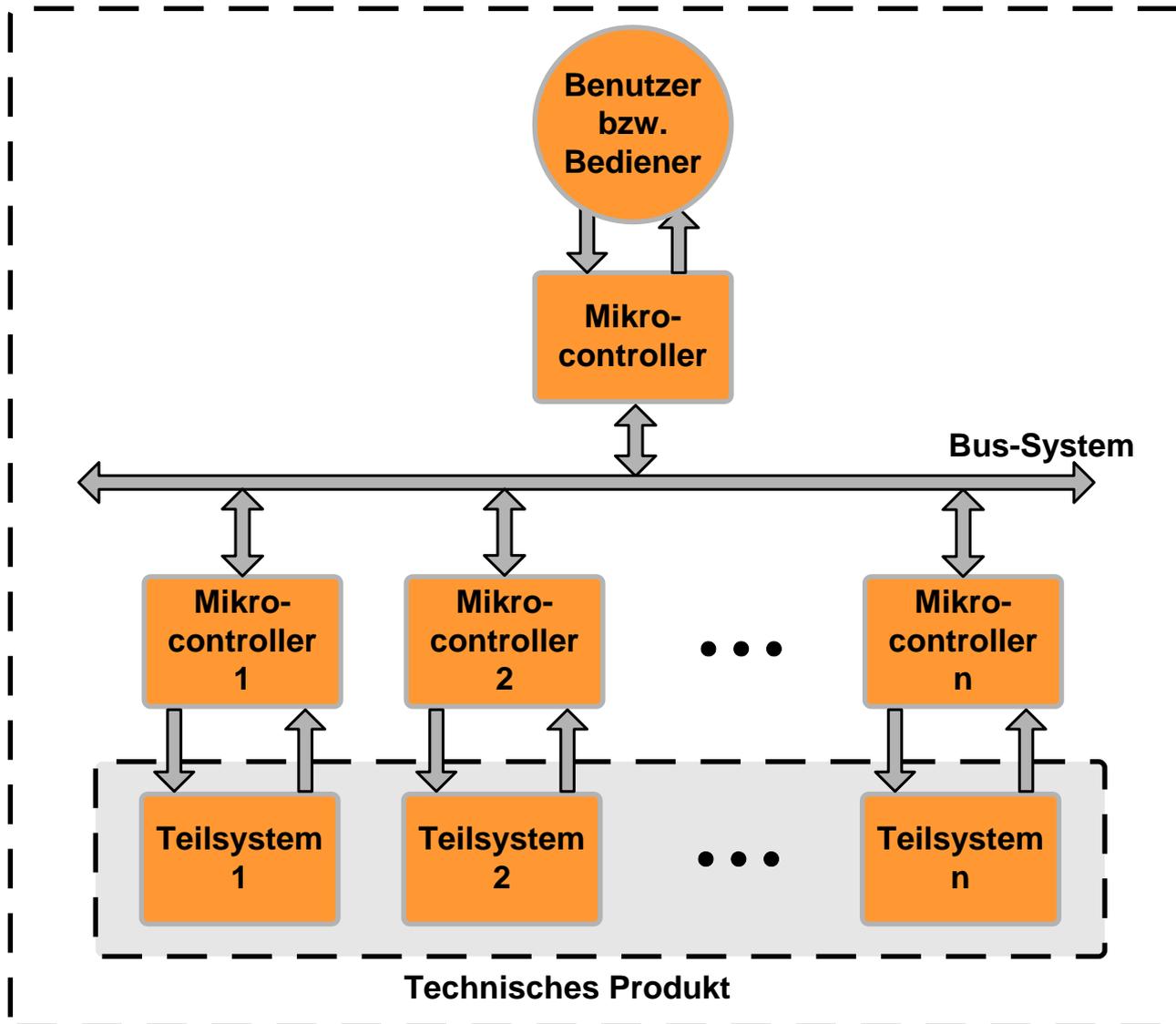


Struktur bei einer einfachen Produktautomatisierung



**Beispiel:
Ladestation**

Struktur bei einer komplexen Produktautomatisierung



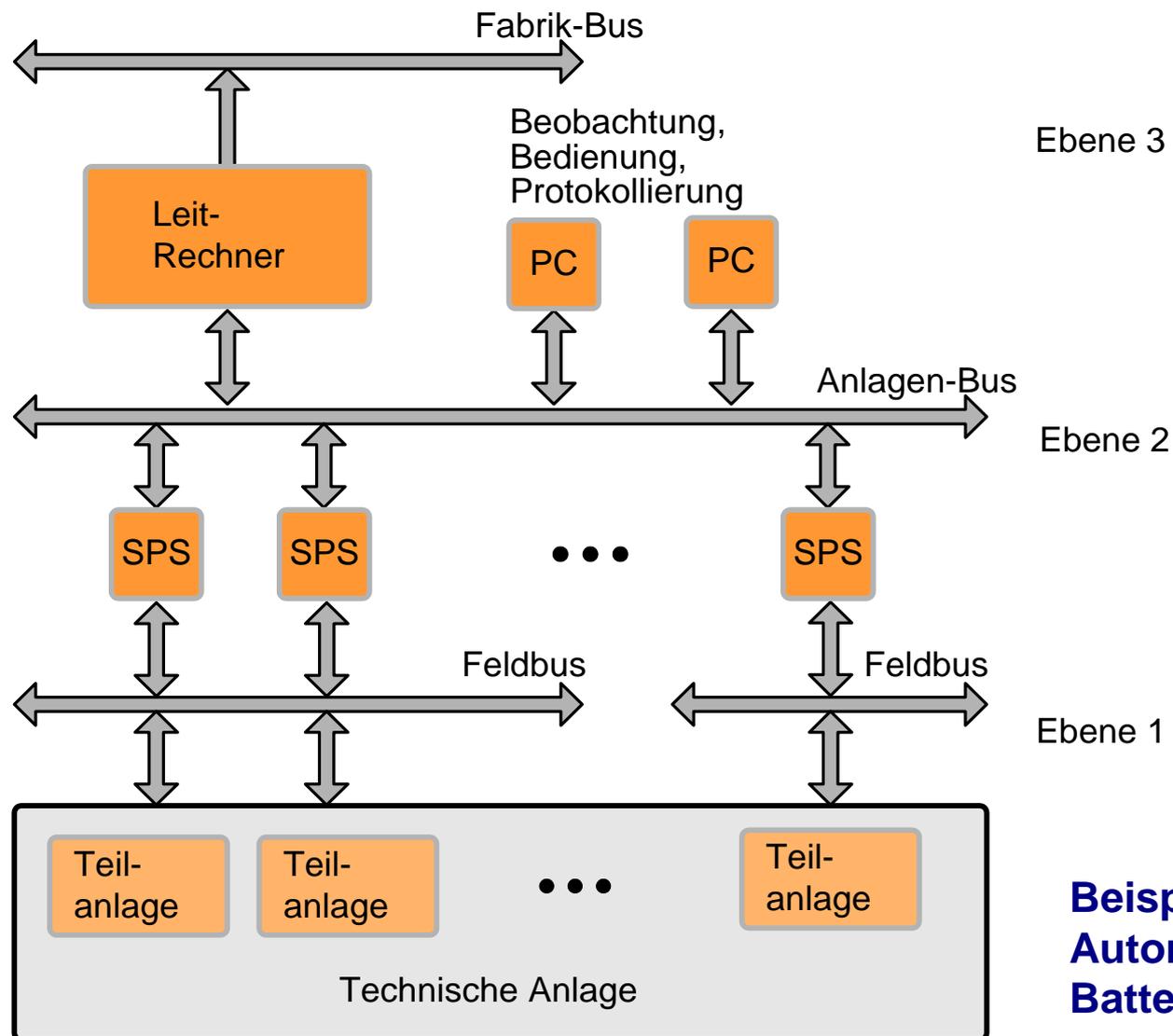
Beispiel:
Kraftfahr-
zeugelektronik

Kennzeichnende Kriterien bei der Anlagenautomatisierung

- Technischer Prozess in einer -oft räumlich ausgedehnten- industriellen Anlage
- Umfangreiche und komplexe Automatisierungsfunktionen
- SPS-, PC- oder Prozessleitsysteme als Automatisierungs-Computersysteme
- Sehr viele Sensoren und Aktoren
- Mittlerer bis hoher Automatisierungsgrad
- Einmal-Systeme
- Die Engineering- und Softwarekosten sind für die Gesamtkosten entscheidend



Struktur für eine größere technische Anlage

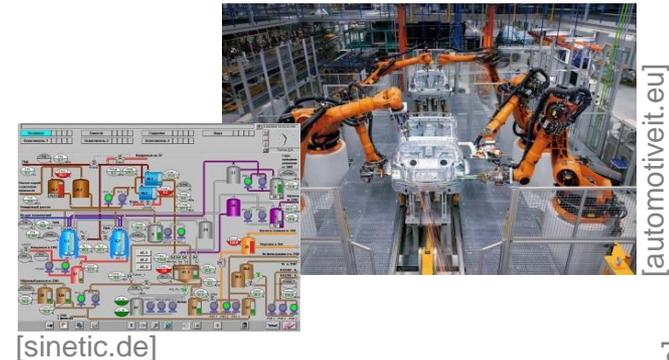


Einsatzbereiche der Automatisierungstechnik in der Elektromobilität

- Automatisierungstechnik im Fahrzeug
 - Vernetzte Steuergeräte
 - Verteilte Steuerungs- und Überwachungssoftware
 - Kommunikation zwischen den Sensoren/ Aktoren und dem Automatisierungscomputersystem



- Automatisierungstechnik in der Fertigung
 - Bereitstellung von Fertigungstechnologien
 - Automatisierung des Fertigungsprozesses
 - Automatisierter Produkt-Test



- Automatisierungstechnik im Verkehr
 - Optimierung der Reichweite durch Umgebungsinformationen
 - Automatisierung der für Elektroautos notwendigen Verkehrsinfrastruktur
 - Automatisiertes Batterielademanagement



Gliederung

- Motivation
- Was ist Automatisierungstechnik?
- Automatisierung technischer Produkte und technischer Anlagen
- **Bestandteile eines automatisierten Gesamtsystems**
- Lehre und Forschung am IAS



Sensoren

- Erfassung von Informationen über den Verlauf von Prozessgrößen
- Messwertgeber, Fühler
- Umformung in elektrische bzw. optische Signale

Beispiele: **Temperatur,**
Druck,
Geschwindigkeit

Aktoren

- Umsetzung von Steuerungsinformationen zur Beeinflussung von Prozessgrößen
- Stellglieder

Beispiele: **Relais,**
Magnete,
Stellmotoren



Kommunikationssystem bei der Produktautomatisierung

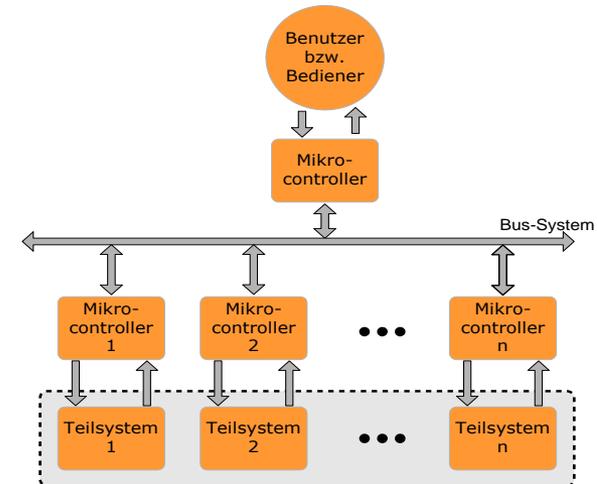
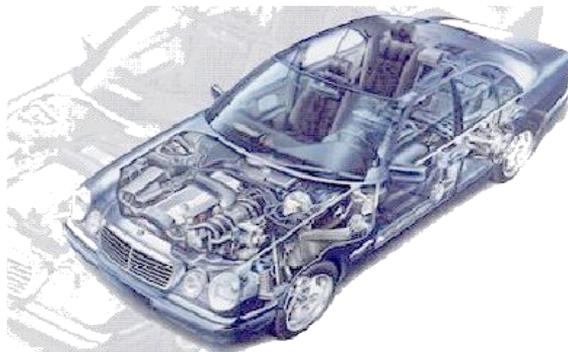
einfache Produkte

- wenig Sensoren und Aktoren
- kurze Leitungen



komplexe Produkte

- Kommunikation zwischen Teilsystemen über Bus-System
- Beispiele: CAN-Bus, Interbus-S

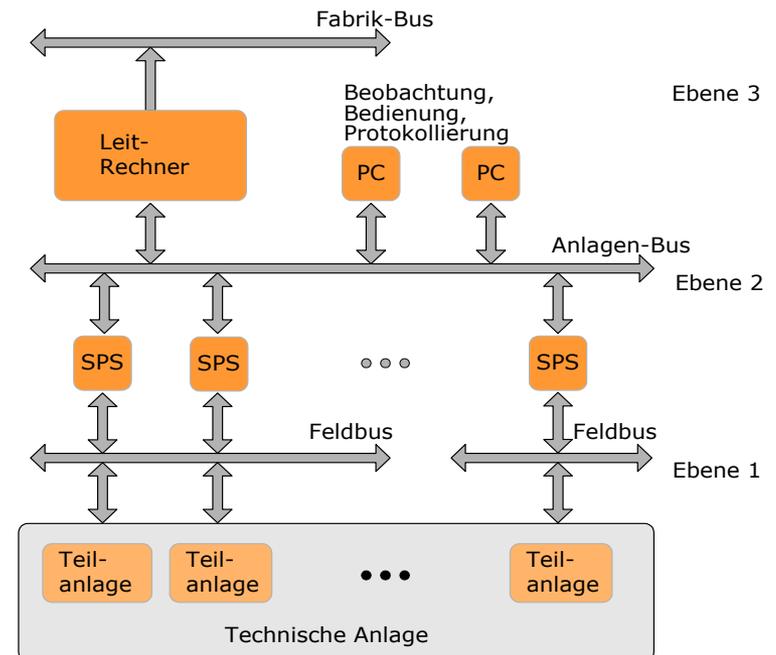


Kommunikationssystem bei der Anlagenautomatisierung

- viele Sensoren und Aktoren weit verteilt
- viele Automatisierungscomputer weit verteilt
- zusätzliche Anforderungen: z.B. Eigensicherheit bzgl. Explosionsschutz

Kommunikationsaufgaben auf mehreren Ebenen

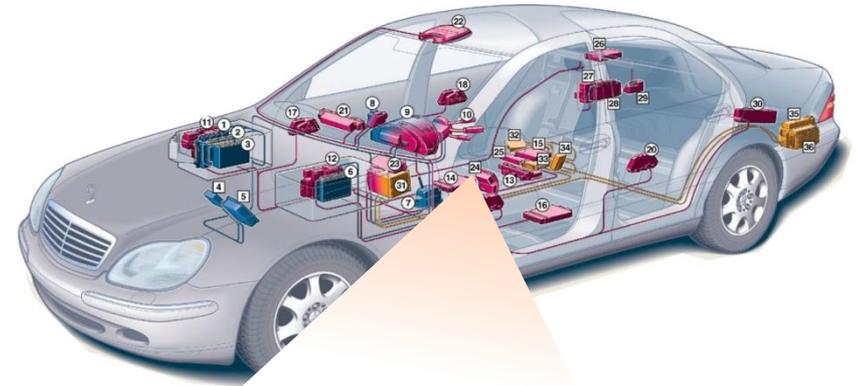
- Fabrik-Bus
- Anlagen-Bus (Prozess-Bus)
- Feldbussystem (prozessnah)



CAN (Controller Area Network)

von Bosch/Intel für den Einsatz im **Automobilbereich** entwickelt

- Airbag
- ABS
- Motormanagement
- Klimaanlage

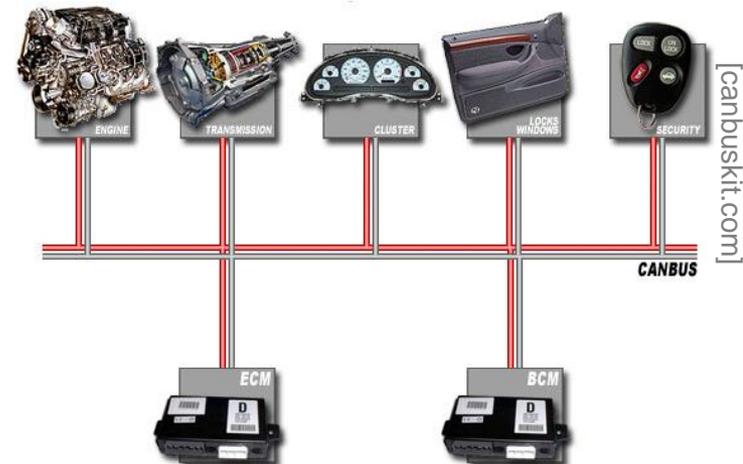


Weitere Anwendungsfelder:

- Gebäudeleittechnik
- Aufzugsteuerung
- Überwachung
- Alarmanlagen
- Klima

Industrie-Automatisierung

- Fertigungstechnik
- Werkzeugmaschinen



FlexRay

Entwicklung durch Konsortium aus Daimler, BMW, Motorola, Philips für sicherheits- und zeitkritische Anwendungen im Automobil

- ESP
- Fahrassistenzsysteme

Eigenschaften:

- Übertragungsrate bis 10 MBit/s
- Multi-Master-Struktur
- Redundanz des Kommunikationskanals
- 24 Bit CRC



Steer-by-wire am IAS

[Film: Gokart](#)

Drahtlose Kommunikation

Zu mehr Flexibilität und Mobilität werden immer mehr drahtlose Kommunikationstechnologien eingesetzt. Der Einsatzbereich ist die Erkennung und die Identifikation von Personen und Objekten ohne großen menschlichen Eingriff.

Einsatz in der Elektromobilität

- Web- u. Cloud-basierte Ansätze
 - **Aktualisierung einer Steuerungssoftware über das Internet**
- Mobile Geräte
 - **Bedienung einer elektrischen Ladesäule durch das eigene Handy?**
- RFID-Technologie
 - **Automatisierte Erkennung von Verkehrszeichen**
- NFC
 - **Bezahlung mit Handy**

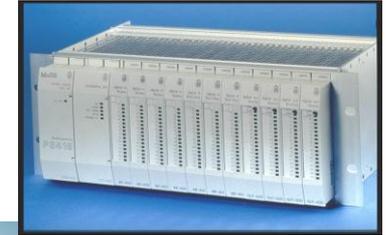


Automatisierte Verkehrszeichen

[Film: RFID-Zug](#)

Arten von Automatisierungscomputern

- Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)



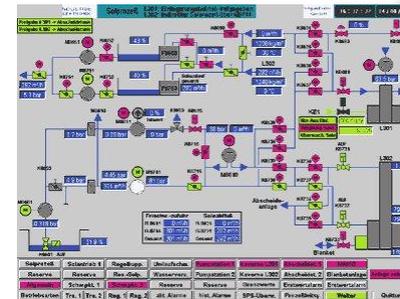
- Mikrocontroller



- Personal Computer (PC)
Industrial Personal Computer (IPC)



- Prozessleitsysteme



Gliederung

- Motivation
- Was ist Automatisierungstechnik?
- Automatisierung technischer Produkte und technischer Anlagen
- Bestandteile eines automatisierten Gesamtsystems
- **Lehre und Forschung am IAS**



Lehrveranstaltungen des Instituts für Elektromobilität-Studierende

Vorlesung	LP	Zeitpunkt	Umfang
Softwaretechnik I	6	WS	2V / 2Ü
Softwaretechnik II	6	SS	2V / 2Ü
Automatisierungstechnik I	6	SS	2V / 2Ü
Automatisierungstechnik II *	6	WS	2V / 2Ü
Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen	6	SS	2V / 2Ü
Softwaretechnik-Ringvorlesung	3	WS	2V
Praktische Übungen im Labor (Softwaretechnik)	6	SS	Teamarbeit
Praktische Übungen im Labor (Automatisierungstechnik)	6	WS	8 Versuche

* Wahlpflichtmodul

Service bei allen Vorlesungen

- Komplettes Vorlesungsmaterial auf CD
- Online Vorlesungsportal
- Vorlesungs- und Übungsaufzeichnungen

Bachelor- und Masterarbeiten

- Theoretische Analyse und/oder Entwicklung von Software- und/oder Hardwaresystemen
- Konzipierung als Entwicklungsprojekt von 3 bzw. 6 Monaten
- Institutsrichtlinien für die Bearbeitung
- Themen aus den Forschungsgebieten des Instituts
- CD als Ergebnis



Modellprozesse am IAS:

Automatisierter
Tipp-Kick-Torwart



Automatisierte
Farbanpassung



Automatisierte
Waschmaschine



Automatisierte
Fußballschuh David



Automatisierter
Kaffeautomat



Automatisierter
Truck

Automatisiertes
Verkerzeichen



Automatisierte
Fußbälle



Automatisiertes
Gokart



Automatisiertes
Hochregallager



Automatisierter
Tischkicker



Automatisiertes
Kugellabyrinth

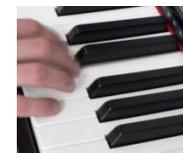
Automatisierter
Autoschutz



Automatisierter
Torhüter GOALIAS



Automatisierter
Aufzug



Automatisierter
Klavierlehrer



Automatisiertes
Hovercraft



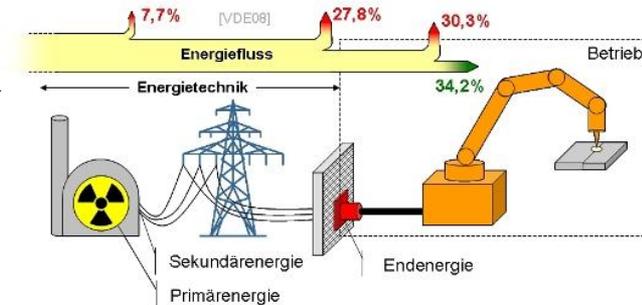
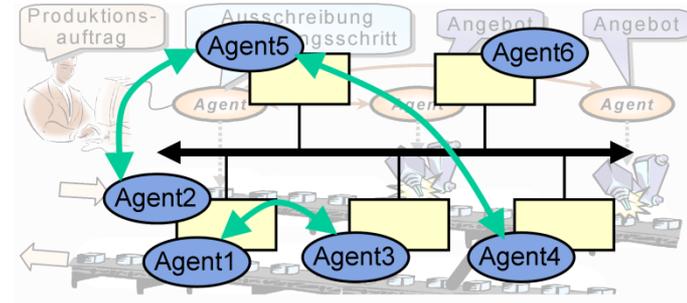
Automatisierter
Arzneischrank

Automatisierte
Pyrotechnik-Show



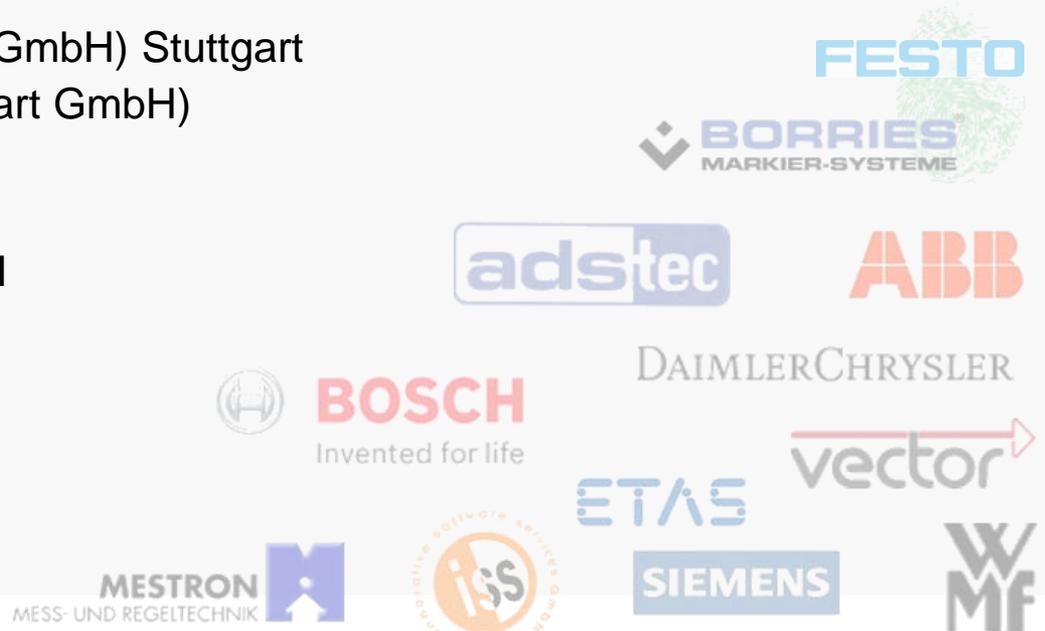
Forschungsgebiete des Instituts

- Agenten in der Automatisierungstechnik
- Benutzerorientierte Automatisierung
- Energieoptimierung in der Automatisierungstechnik
- Verlässlichkeit von Automatisierungssystemen
- Wiederverwendungskonzepte in der Automatisierungstechnik
- Lernfähigkeit von automatisierten Systemen



Kooperation mit folgenden Firmen

- ABB (Asea Brown Boveri AG)
- ads-tec Automation und Systemtechnik
- BASF
- Borries
- Daimler Forschung
- ETAS GmbH
- Festo GmbH
- iss (Innovative Software Services GmbH) Stuttgart
- IVM (Technical Consultants Stuttgart GmbH)
- Mestron GmbH
- Robert Bosch GmbH
- Robert Bosch Krankenhaus GmbH
- Siemens AG
- Vector Consulting Services GmbH
- Vector Informatik GmbH
- Whitestein Technologies
- WMF



Zusätzlicher Service für Studierende am IAS:

- **Online-Stellenbörse**

- **Bewerbungsseminar für Studierende des IAS**

- **Vorlesungs- und Übungsaufzeichnungen im Internet**

Ingenieure gesucht
Fachrichtungen: Elektrotechnik / Nachrichtentechnik / Elektronik o.ä.



für namhafte Automobilzulieferer suchen wir Ingenieure für unbefristete Vollzeitbeschäftigung

Aufgaben:
Software-Entwicklung und Tests im Embedded Automotive Bereich (Forsch. Audi, BMW, Daimler-Chrysler, VW)

Anforderungen:
Abgeschlossenes Hochschulstudium der Fachrichtungen Elektrotechnik / Nachrichtentechnik / Elektronik o.ä.
Idealerweise Erfahrungen in der Automotive-Branche
Gute Kenntnisse und Erfahrungen im Bereich Software-Engineering und strukturierter Software-Entwicklungsprozess
Erfahrungen im Bereich Embedded Mikrocontroller (32 Bit)
Kenntnisse in C
Kenntnisse im Bereich CAN / MOST / LIN wünschenswert
Kenntnisse in Bedienung von Vektor CanOE wünschenswert
Englischkenntnisse in Wort und Schrift
Hohe Teamfähigkeit

Arbeitsbedingungen:
Festanstellung mit interessanten Aufgabengebieten
Sehr gute Zukunftsaussichten mit Karriereplan (MBA, Akademie etc.)
Freundliches Team mit lockeren Vorgesetzten
Topmoderne Arbeitsplätze (meist zwei- bis vier 19" TFT s)
Internationale Karriere im Haus
Überdurchschnittliches Jahres Gehalt nach Vereinbarung (13. Monatsgehalt inkl.)

Arbeitsumgebung:
Berlin, München, Ingolstadt, Lindau oder Markdorf

Zeitpunkt:
Ab sofort oder nach Vereinbarung (dringender Bedarf)

AllatNet
Rekrutierung Division
Christian Eklur
Schönswieserstraße 11
88250 Weingarten
Telefon: (0751) 55 73 048
Mobil: (0178) 18 16 133
E-Mail: CB@AllatNet.de

Vortragsunterlagen

- Unterlagen zum Vortrag:
 - Folien und Aufzeichnung:
www.ias.uni-stuttgart.de >> Service >> Vorträge

Weitere Informationen

- Flyer
- Homepage: www.ias.uni-stuttgart.de
 - Forschung und Lehre am IAS (Lehrveranstaltungen, Bachelor- und Masterarbeiten)
 - Aktuelle Veranstaltungen
- Ansprechpartner:
Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. P. Göhner
E-Mail: ias@ias.uni-stuttgart.de

