

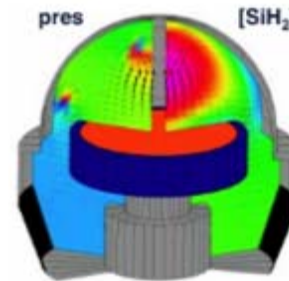
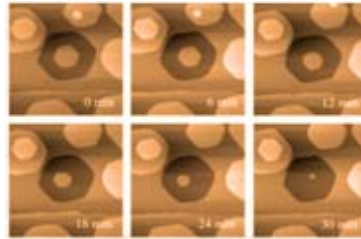
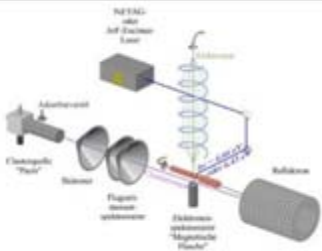
Kfz-Elektronik: Herausforderungen und Ausblick

Robert Bosch GmbH
Dr. Georg Schulze-Icking gen. Konert

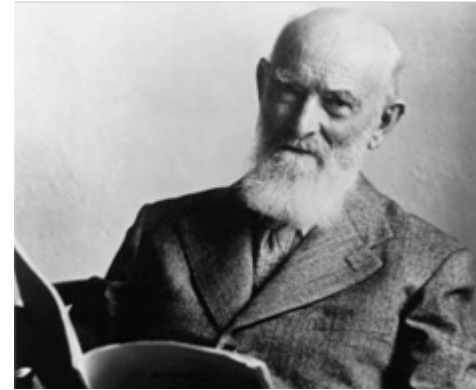


persönlicher Werdegang

- Name: Dr. Georg Icking-Konert; geb. 28.6.1968 in Dortmund
- Studium der Physik an der Universität zu Köln. Schwerpunkt Festkörperphysik
- Diplomarbeit am FZ Jülich / Uni Köln: Chemie von Metallclustern
- Promotion am FZ Jülich / RWTH Aachen: Atomare Oberflächendynamik
- 6a Siemens / Infineon Technologies AG: numerische Simulation von IC-Prozessen
- seit 2005 bei Robert Bosch GmbH in Buhlertal, Baden-Württemberg: Betreuung ASIC-/AS μ C für Kfz-Steuergeräte; Querschnittsfunktion Microcontroller



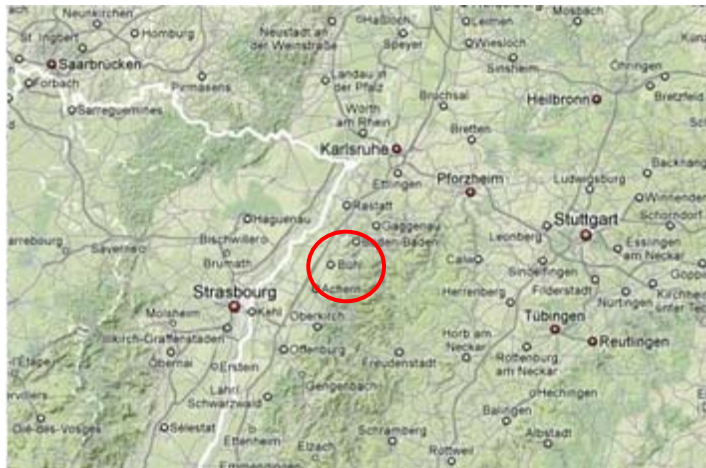
Robert Bosch GmbH in Kürze



- gegründet 1886 von Robert Bosch als „Werkstätte für Feinmechanik und Elektrotechnik“
- GmbH im Besitz einer gemeinnützigen Stiftung
- in 2008 ca. 280k Mitarbeiter in 60 Ländern, davon in Deutschland ca. 110k
- in 2008 Umsatz €45Mrd, F&E Aufwendungen €3,9Mrd (~8,7%)
- 49% Eigenkapitalquote → grundsolide, trotz Krise
- breites Spektrum: (größter) Automobil-Zulieferer, Werkzeuge, Hausgeräte, Heizung, Solar, Industrietechnik, Hausautomation, Chip-Fertigung,...
- Unternehmensgrundsätze: Qualität, Innovation, soziale Verantwortung, Legalität

Standort Bühl / Bühlertal

- im Nordschwarzwald, zwischen Karlsruhe, Strasbourg und Stuttgart
- Produktion und Entwicklung von 12V Kfz-Motoren & -Elektroniken für Wischer, Kühlerlüfter, Fensterheber,...
- Entwicklung neuer HV-Steuergeräte für Hybrid- / Elektro-Autos wie Brennstoffzelle, DC-DC Wandler,...



Status Elektronik im Automobil

- Elektronik in Kfz allgegenwärtig. Trend nach wie vor steigend



- Beispiele: Motronik, ABS, ESP, Bodycomputer, Getriebesteller, Frontwischer, λ -Sonde, Kühlergebläse, Frontwischer, Batteriemanagement, Lichtsteuerung, Fensterheber, Schiebedach, Regensensor, Parkpilot, Power-Steering, E-Bremse, Car-Multimedia, Klimasteuerung, Kühlkreisregelung, GPS/Navigation, Einspritzung, Hydrauliksteuerung, Spiegelversteller, Tempomat, Reifendrucksensor, Gurtstrafer, Sitzversteller, Heckwischer, Adaptive-Cruise-Control, Türsteuergerät, Starter und Generatoren, Start-Stop, Nightvision,...

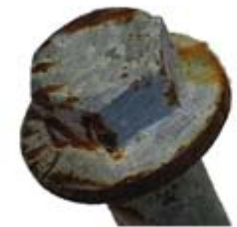
Vorteile von Kfz-Elektronik

- technische
 - Sicherheits- und Komfortfeatures (ESP, Navi,...)
 - CO₂-Reduktion durch elektronische Regelung, z.B. Motronik, λ -Sonde, EC-Motoren,...
 - Funktionsentflechtung durch verteilte Intelligenz
- sonstige
 - Kostenersparnis (IC-Kosten fallen schneller als Mechanik)
 - Platzersparnis (Ersatz Mechanikfunktionen durch Elektronik/Mechatronik)
 - Flexibilität und Standardisierung, z.B. durch Bussysteme
 - höhere Diagnosefähigkeit
 - Logistikvorteile (Diversifizierung durch SW-Parametrisierung)



Herausforderungen der Kfz-Elektronik

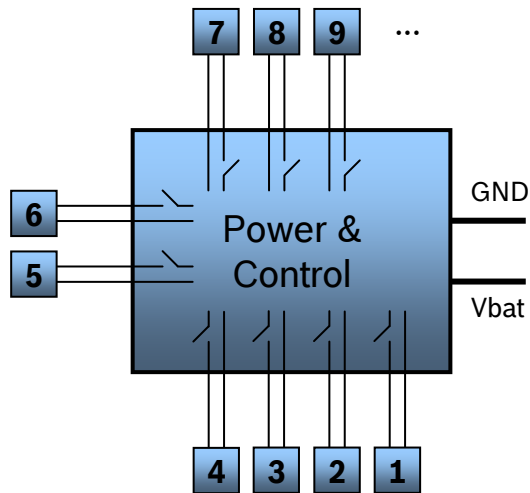
- „verseuchtes“ Bordnetz mit hohen Spannungsspitzen
- harte Anforderungen an EM-Emission und -Immission
- feuchte & korrosive Umgebung mit hohen Temperatur- und Temperaturwechselanforderungen → AVT
- wenig Platz, speziell in mechatronischen Systemen
- extreme Qualitätsanforderungen im ppm-Bereich
- harter Wettbewerb mit hohem Kostendruck
- lange Nachlieferverpflichtung von >10a
- große Entwicklungs-Teams mit Konstruktion, Motor, Elektronik-HW, Software,...



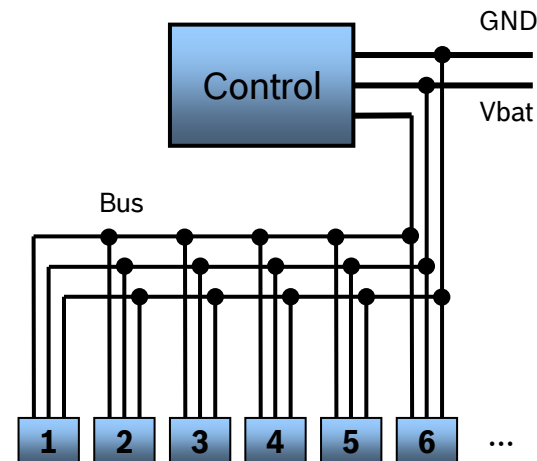
→ Kfz-Elektronik bietet große Chancen und Herausforderungen...

Zentrale vs. Verteilte Intelligenz: Kfz-Vernetzung

zentrale Intelligenz



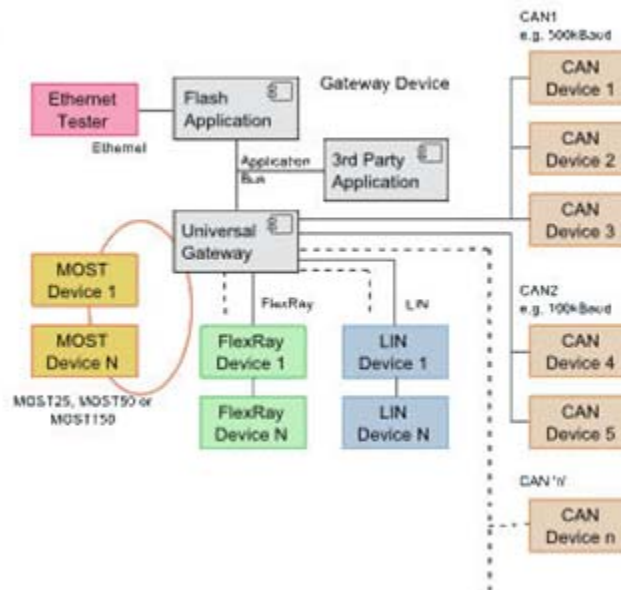
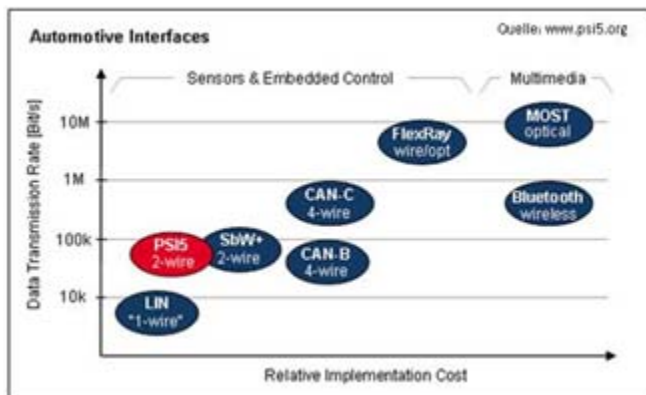
verteilte Intelligenz



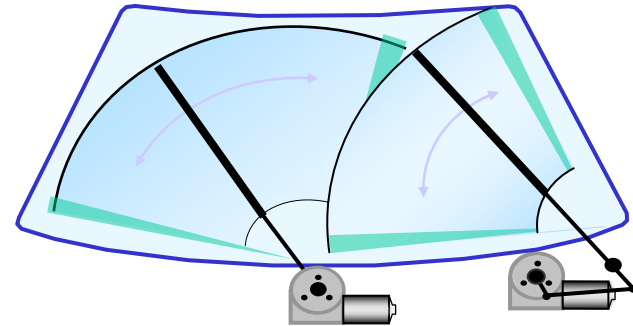
Vorteile: Verkabelung, Kosten, Rohstoffe, Platzbedarf, Thermomanagement, Funktionsentflechtung, Diagnosefähigkeit, Skalierbarkeit, Austauschbarkeit...

Bussysteme & -topologien

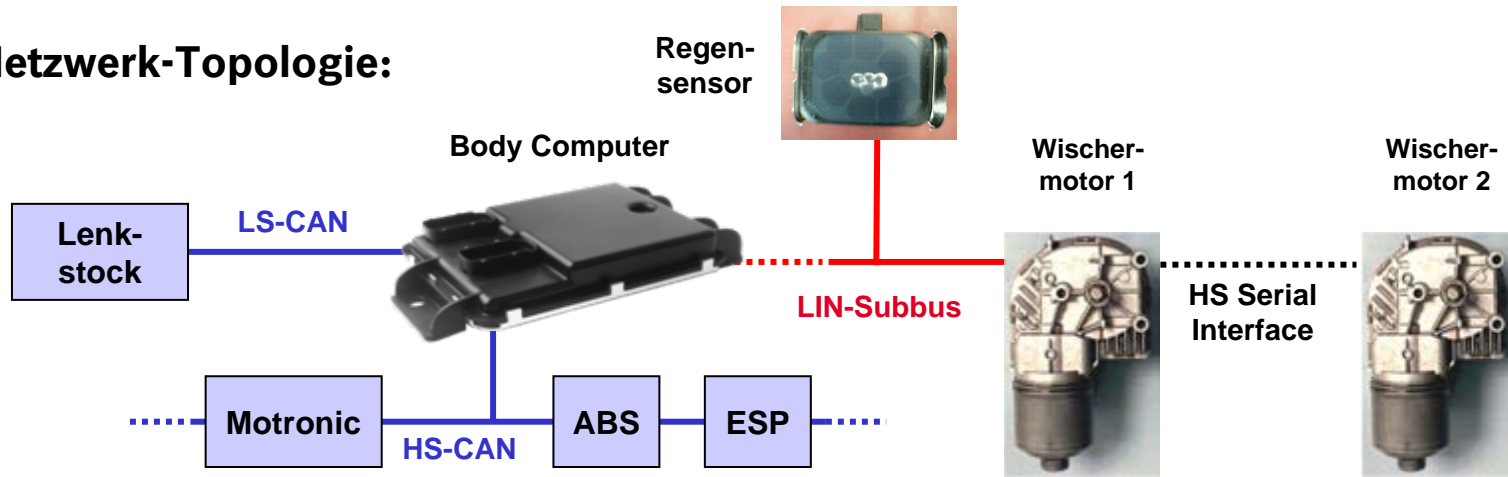
- kein „bester Datenbus“ → mehrere parallele Netze im Kfz mit Gateways an zentralen Punkten, z.B. Bodycomputer
- Merkmale: Geschwindigkeit, Latenz, Echtzeitfähigkeit, Sicherheit, Kosten(!)
- typischerweise Master / Slave Topologien mit mehreren Ebenen



Beispiel: Vernetzter Frontwischer (WSM)

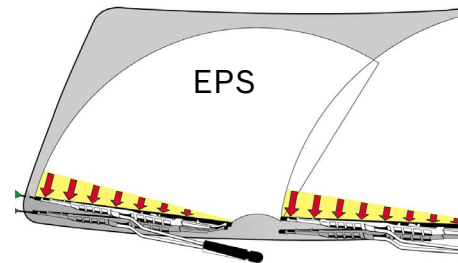
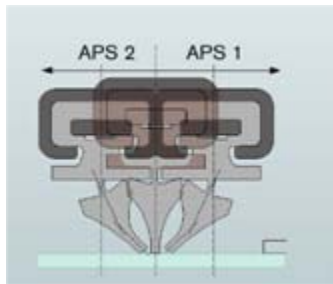


Netzwerk-Topologie:



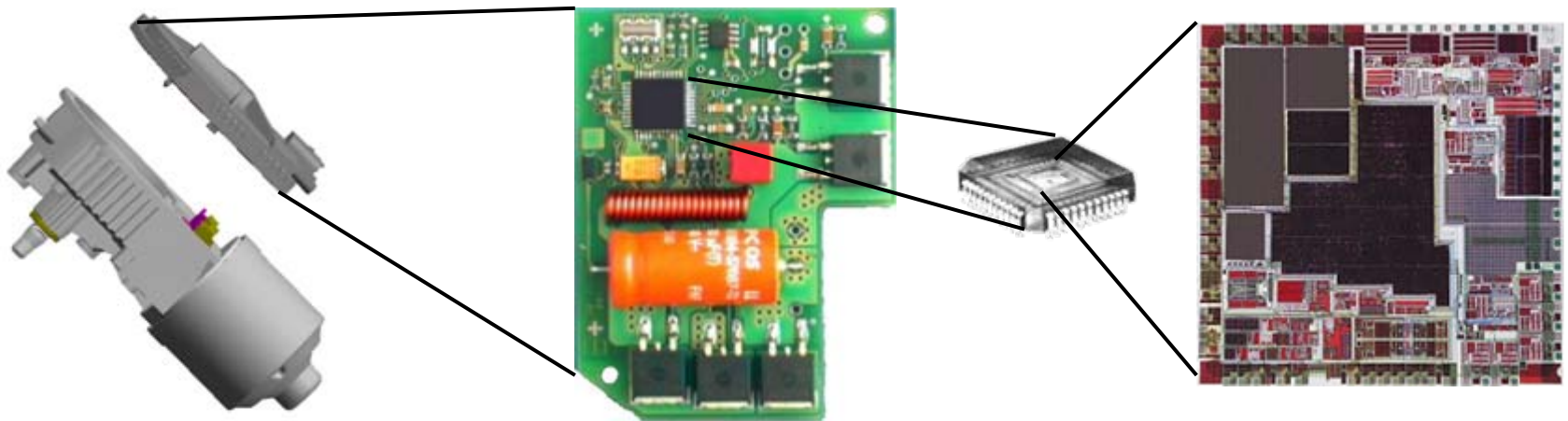
Frontwischer: Systemvorteil ggü. mechanisch

- kein mechanisches Umlenkgestänge →
 - Platz- und Gewichtseinsparung (~15%)
 - geringere Toleranzen durch aktive Regelung
 - Kostenvorteil durch „engere“ Systemauslegung
- Anpassung an Fenstergeometrie per SW-Parametrisierung → Logistikvorteil
- erweiterte Funktionen wie Alternate Parking Position (APS), Extended Parking Position (EPS), Zyklenzähler und LIN-Diagnose
- zusätzliche Schutzfunktionen wie Trockenwischen, Überlastschutz,...



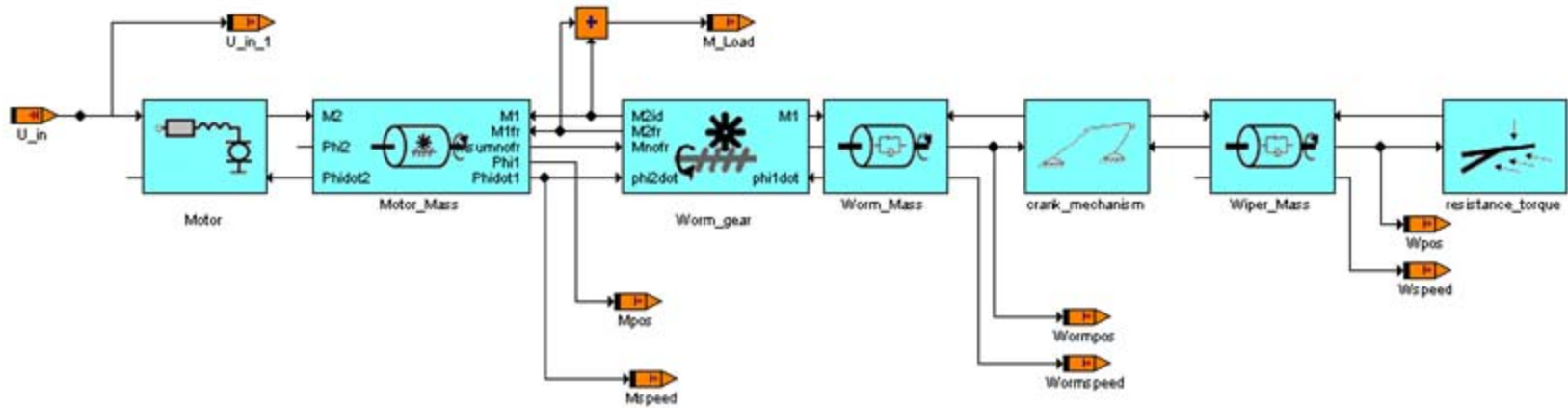
Frontwischer: Hardware

- mechatronischer Motor mit „Intelligenz“ & Netzwerk-I/F
- hochintegrierte Steuerung durch AS μ C in 350nm HV-CMOS mit VR, 16bit Core, Sensor-I/F, Flash, RAM, 2x LIN, Power-Management, Watchdog, Brückentreiber...
- Leistungsendstufe (8..18V / 40A mit 20kHz) mit Kühlung über Motorgehäuse
- Verbindungstechnik Stanzgitter, Leiterplatte, FETs, Gehäuse → Toleranzen!



Frontwischer: Software

- HW Randbedingung: 8MHz / 16bit μ C mit <10MIPS; 1kB RAM; 64kB Flash
- Anforderungen:
 - komplexer Regelalgorithmus mit begrenzter Rechenleistung
 - „fehlerfreie“, sichere Software (sonst Rückrufaktionen...)
 - Fehlertoleranz (Safety) & erweiterte Service-Diagnose
 - einfache SW-Wartung und Erweiterbarkeit



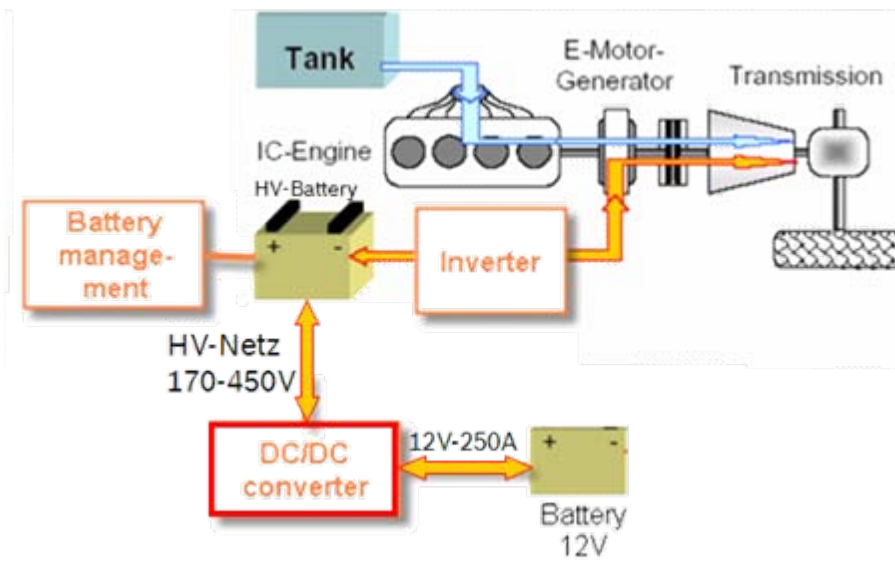
Trends in „klassischer“ Kfz-Elektronik



- CO₂-Reduktion, z.B. durch
 - intelligentes Motor- & Thermomanagement
 - EC-Motoren, speziell für Dauerläufer
 - kleiner Stromverbrauch im Active- & Sleep-Mode
 - Start-Stop Systeme → „Cranking“-Impulse
- Zunahme Vernetzung / verteilte Intelligenz
- steigende Standardisierung, z.B. bei EMV, LIN, AUTOSAR, ASIL
- Zunahme Safety-Applikationen für Occupant, Pedestrian,...
- Optimierung Gesamtsystem, z.B. zentrales Batteriemanagement, Verpolschutz, ESD-Schutz,...
- low-cost...

Ausblick auf Hybrid- & Elektrofahrzeuge

- Systempartitionierung am Bsp. Hybrid-Automobil:
 - HV-Netz für Antriebsstrang, z.B. 400V → Reduktion Stromstärke
 - 12V-Netz für sonstige Systeme → Kosten, Sicherheit, Verfügbarkeit
 - DC-DC Wandler zwischen Spannungsdomänen



Ausblick auf Hybrid- & Elektrofahrzeuge (2)

- sinkender Absatz für Verbrennungsmotoren & Ansteuerung (Motronik)
- neues Geschäftsfeld für Batterien, Elektromotoren, HV-Elektronik
- Bedarf an 12V Steuergeräten gleichbleibend oder steigend z.B. als Ersatz für Riemenantrieb, für erweiterte Diagnose...

→ Bosch gut für neue Konzepte positioniert...



Zusammenfassung

- Vorstellung Robert Bosch Konzern & Standort Bühl / Bühlertal
- Kfz-Elektronik bietet weiterhin große Chancen und Herausforderungen
- Elektronik benötigt für Verbesserungen bei CO₂, Sicherheit, Komfort → ungebrochener Trend zu Kfz-Elektronik
- verteilte Intelligenz am Beispiel „intelligenter“ mechatronischer Frontwischer
- neue Antriebskonzepte bieten große Chancen
- and last but not least: **Bosch bietet interessante Praktika & Abschlussarbeiten**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!