

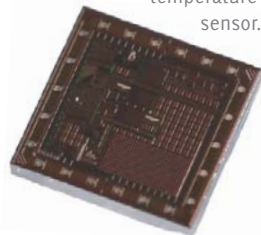
## We develop solutions for **integrated sensor systems**

Our sensor interfaces include functions for analog sensor signal acquisition, digital signal processing, wired and wireless data communication, and low-power operation where required for energy-autonomous applications.

We develop smart integrated solutions for measuring physical, biological, and chemical quantities such as:

- Temperature and light,
- Pressure and ion concentrations,
- Electrical impedance, and
- Magnetic flux.

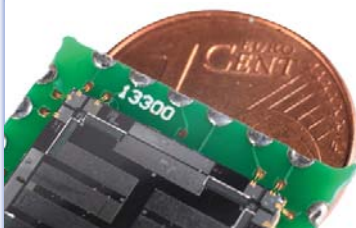
Example of an integrated temperature sensor.



### **WE DEVELOP MICROELECTRONIC AND MICROMECHANICAL SENSOR SYSTEMS:**

- Modeling and model-based computer-aided design of multiphysical systems
- Design and physical implementation of application-specific integrated circuits (ASIC)
- Development of custom sensor surface layer stacks and geometries
- Complete system design including ASIC/PCB partitioning and embedded software
- Design and implementation of application-specific communication interfaces
  - . Wired (SPI, I2C, PWM, SENT, CAN, ...)
  - . Wireless (RFID, 802.15.4, SAW, ...)
- Design and implementation of microelectromechanical systems (MEMS) such as
  - . Energy harvesters
  - . Inertial sensors
  - . RF MEMS

Example of a MEMS energy harvesting device for self-powered operation of microsensor systems.



### **WE DEVELOP ENERGY-AUTONOMOUS SENSOR SYSTEMS:**

- Energy harvesting and ultra-low power design concepts for autonomous systems
- Energy-efficient embedded hardware platforms and wireless data communication protocols
- Energy management for embedded systems

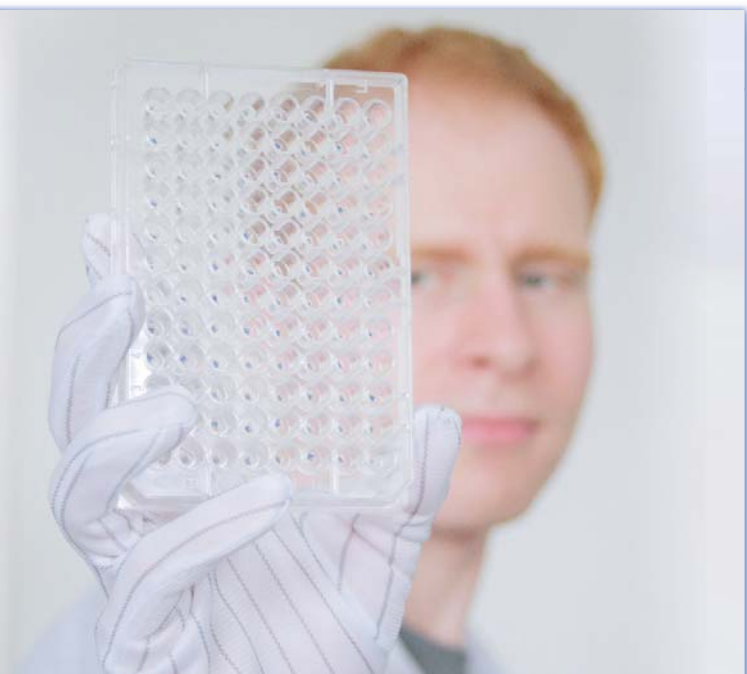
### **CHARACTERIZATION, TEST, AND PRODUCT QUALIFICATION:**

Application-specific characterization, test concepts, and product qualification of sensor systems in multiphysical environments:

- Measurement and test solutions for a wide range of semiconductor processes (CMOS, BiCMOS, SOI, SiC, Graphene, ...)
- Design and implementation of probe cards, load boards, and application boards
- Test program implementation and test pattern conversion
- Test data analysis and statistics
- Custom configuration of our modular test platform and precision measurement equipment, e.g. for optoelectronic sensors or MEMS devices
- Application of industrial reliability standards for microelectronic and micromechanical systems

Example of an energy-efficient wireless sensor node for personnel localization on airport aprons. The system includes an inertial measurement unit, comprised of an acceleration sensor, a three-axis gyroscope, and a 3D magnetometer.



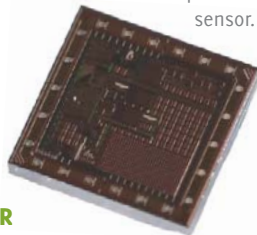


## Wir entwickeln Lösungen für integrierte Sensorsysteme

Unsere Sensor-Interfaces übernehmen die analoge und digitale Sensorsignalaufbereitung und -verarbeitung, übertragen Sensorsignale analog und digital sowie drahtgebunden oder drahtlos und arbeiten bei Bedarf energieautark. Wir entwickeln Lösungen für physikalische, biologische und chemische Messgrößen, wie z.B.:

- Temperatur und Licht,
- Druck und Kraft,
- Ionenkonzentrationen,
- Impedanzen und Magnetfelder.

Beispiel für einen integrierten Temperatursensor.



### ENTWICKLUNG MIKROELEKTRONISCHER UND MIKROMECHANISCHER SENSORSYSTEME:

- Modellierung von multiphysikalischen Systemen und Integration der Modelle in eine gemeinsame Entwurfsumgebung
- Entwurf und Realisierung anwendungsspezifischer integrierter Schaltungen (ASICs)
- Konzeption des Oberflächensystems und Anpassung der Sensoroberfläche an die Umgebung
- Systemdesign mit ASIC- und/oder PCB-Partitionierung inkl. eingebetteter Software
- Entwurf und Implementierung von anwendungsbezogenen Schnittstellen für die Anbindung der Sensorsysteme:
  - drahtgebunden (SPI, I2C, PWM, SENT, CAN, ...)
  - drahtlos (RFID, 802.15.4, SAW, ...)
- Entwurf und Realisierung mikroelektromechanischer Systeme (MEMS), z.B. :
  - Energy-Harvesting-Systeme
  - Inertialsensoren
  - RF-MEMS

Beispiel eines MEMS-Harvesters für die autarke Energieversorgung von Mikro-Sensorsystemen.



### ENTWICKLUNG ENERGIEAUTARKER SENSORSYSTEME:

- Einsatz von Energy-Harvesting und Ultra-Low-Power-Konzepten für autarke Systeme
- Entwicklung von energieeffizienten (eingebetteten) Hardware-Plattformen und Funk-Kommunikationsprotokollen
- Energiemanagement für eingebettete Systeme

### CHARAKTERISIERUNG, TEST UND QUALIFIZIERUNG:

Anwendungsspezifische Charakterisierungen, Testkonzepte und Qualifizierungen von Sensorsystemen in multiphysikalischen Umgebungen:

- Testlösungen für den Bereich Halbleitermesstechnik auf Basis diverser Halbleiterprozesse (CMOS, BiCMOS, SOI, SiC, Graphene, ...)
- Entwicklung und Aufbau von Probecards, Load- und Applikationsboards
- Testprogrammentwicklung und Patternkonvertierung
- Testdatenanalyse und Statistik
- Konfiguration eigener modularer Testplattformen sowie hochpräziser Messgeräte u.a. für optoelektronische Sensoren und MEMS-Bauelemente
- Anwendung von Zuverlässigkeitsstandards der Mikroelektronik und Mikromechanik

Beispiel für einen energieoptimierten Sensorknoten zur Lokalisierung von Personen auf dem Flughafenvorfeld. Das System enthält eine inertielle Messeinheit aus 3D-Magnetometer, Beschleunigungssensor und Drei-Achsen-Gyroskop.

