

Sensorik aus Thüringen -

Zukunft und Wachstum durch Innovation und Kooperation



Konvergenz von Sensorik & Mobilkommunikation

14. Oktober 2005, Ilmenau

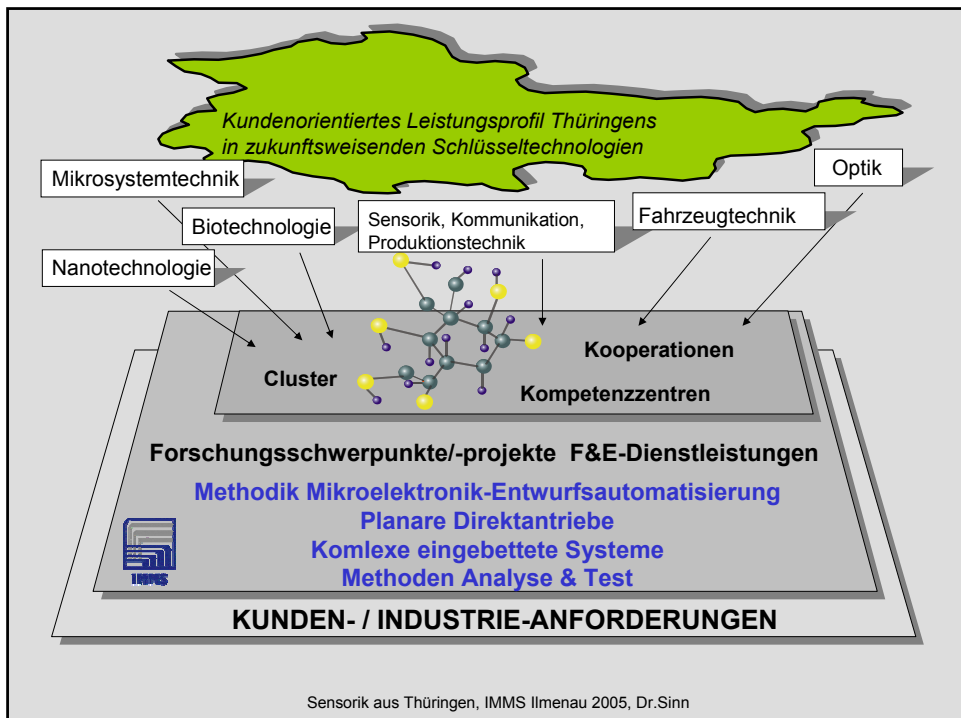
Dr. Wolfgang Sinn
Leiter strategisches Marketing
Business Development



IMMS gGmbH
Ehrenbergstraße 27
D-98693 Ilmenau
<http://www.imms.de>

Tel.: +49 3677-69 5514
Fax.: +49 3677-69 5515
Mobil: +49 172 2032060
wolfgang.sinn@imms.de

Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

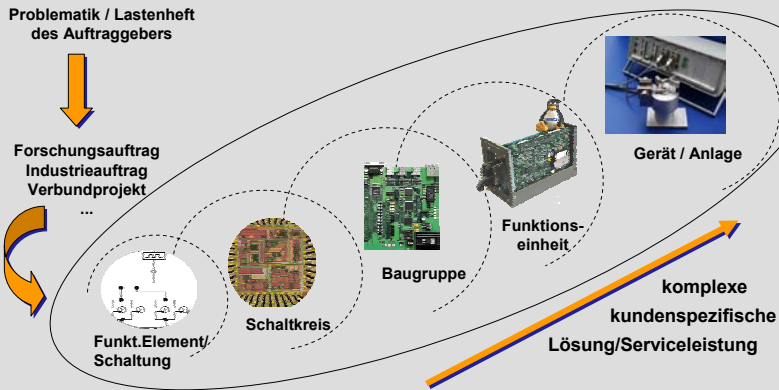


Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

F&E-Dienstleistungen


- Mikroelektronik- - System Design - Mechatronik -

Modellierung, Simulation, Entwurf, Analyse, Test, Prototyp, Consulting, Dokumentation, ...



Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

Das Institut in Zahlen

- ➔ 1995 gegründet / 1997 Eröffnung des Standortes in Erfurt
- ➔ Förderinstitution des Freistaates Thüringens
- ➔ seit 1998 Status eines AN-Instituts der Technischen Universität Ilmenau
- ➔ Haushalt in 2004 → ca. 5,0 Millionen Euro
- ➔ zur Zeit 64 Mitarbeiter
- 
- ➔ ca. 30 Studenten zeitgleich (80 Studenten pro Jahr)

Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

Innovationen mit uns!

Standort Ilmenau

in der unmittelbaren Nähe der
Technischen Universität Ilmenau



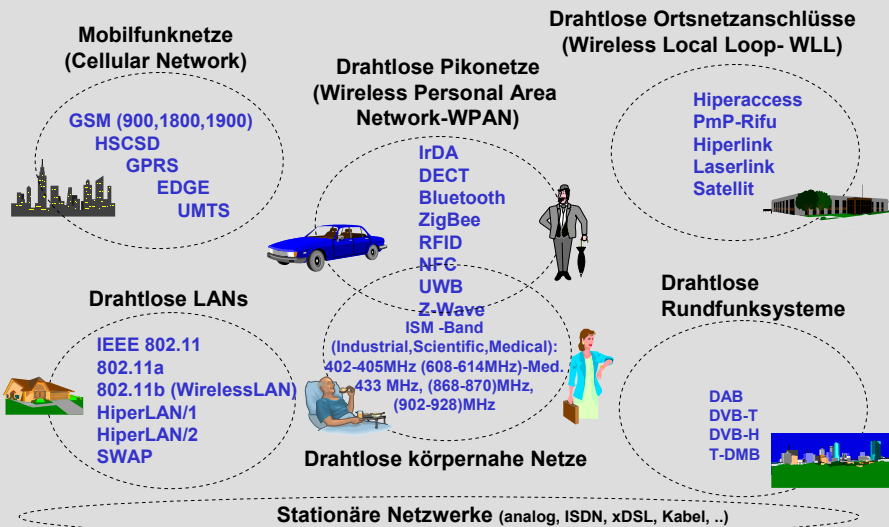
**Industriennahe
Forschung und Entwicklung
in
neuen Dimensionen !**

Standort Erfurt

Erfurt-Süd-Ost - Zentrum der Mikroelektronik Thüringens

Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

Komplexität - Drahtlose Vernetzung (1)



Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

Komplexität - Drahtlose Vernetzung (2)

Eingebettete Sensorik

Polymerschaltung für RFID

- EU-Projekt
- www.rfidworld.org

Near Field Communication (NFC)

- 13,565 MHz
- Berührung (<20 cm), RFID-fähig*
- < 424 kBit/s (1Mbit/s)
- www.nfc-forum.org

Next Generation Networks (NGN)

Traffic-x Sensorsysteme

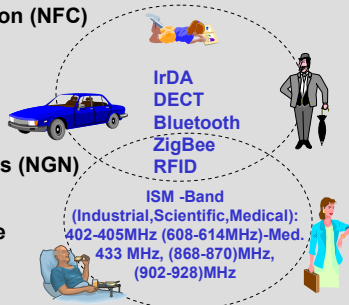
- Passiv Infrarot Technologie (PIR)
- www.fhn.it/nextmaped.it

Ultra-Wideband-System (UWB)

- MDMA-Übertragung; short pulse Funksignal
- 480Mbit/s-2m; 110Mbit/s-10m
- ISM-Band 2,4GHz, <Sendeleistung
- www.uwbforum.org

Batterielose Funktechnik

Drahtlose Piconetze (Wireless Personal Area Network-WPAN)



Car-to-car

www.car2car.org

Virtuelle Sensoren

www.virtual.com

Kontaktlose induktive Energie- u. Datenübertragung

Drahtloses Meßsystem

- www.imec.com
- >1000 Stellen

Bluetooth-Sensornetzwerk

- 4 Sensoren pro Knoten
- bis 10/ 100m 2,46GHz
- IEEE1451

Wireless Sensor Network

- Spider-net
- www.fhn.it/spider-net

Bluetooth-Netzwerk

- www.bluetooth.org

Wireless IEEE 1394

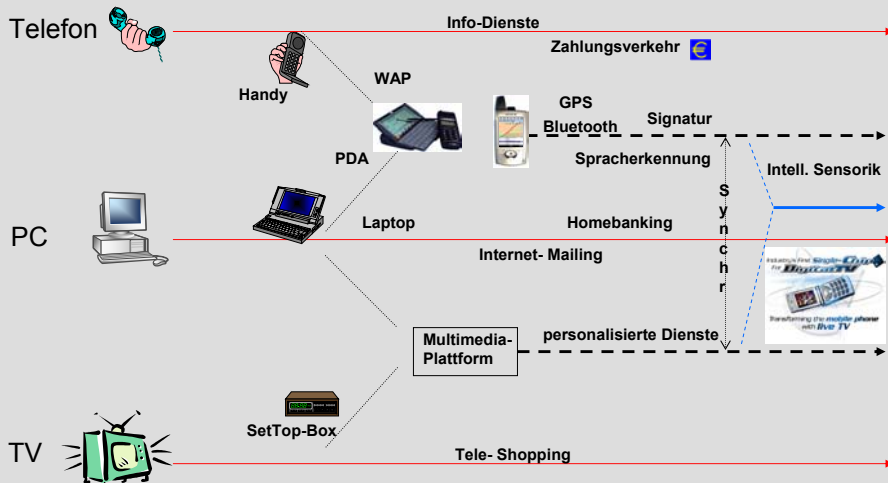
Wireless USB

- USB2.0-Standard, 127 pro Hub
- 480Mbit/s; 10m
- UWB (ultrawideband 3,1-10,6GHz)

* Handys (RFID-fähig)

Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

Komplexität - Zugangsmedien



Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

Drahtlose Sensornetzwerke (1)

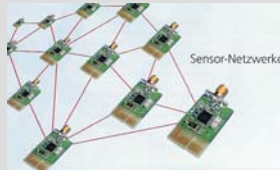
Netzwerksicherheit

- Sensor/Aktor mit Transceiver (s/e)
- Multi-Hop-Netzwerk

Verfahren zur drahtlosen DÜ
(intelligente Breitbandverfahren)

Power- Management- SW

niedriger **Preis**



Batterielebensdauer >4 Jahre

- sleep Modus
- wenige Speicherzugriffe
- Reaktionszeit

Technologien:

3D- Aufbau
Miniaturisierung von Sensoren,
 μ C, HF-S/E, autonome Stromversorgung

äußerst **zuverlässige** Verbindung
und **robust** gegen Störungen

Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

Energiegewinnung für Mikro/Sensorsysteme

- Piezoelektrische Generatoren
 - $q = d \times \sigma$
- Thermoelektrische Generatoren
 - $\Delta U = \alpha \times \Delta T$
- Elektromagnetische Generatoren
 - $U = -N \times d\Phi / dt$
- Kapazitive Generatoren
 - $dW = Q \times dU$
- (Bio)Chemische Generatoren
(Brennstoffzelle)
- Thermomechanische Generatoren
- Photovoltaische Generatoren

Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

Drahtlose Sensornetzwerke (2)

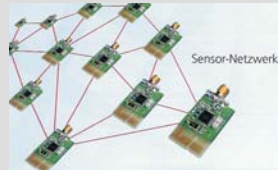
Der Kunde will nicht den Chip, sondern den systemtauglichen Sensor !

Netzwerke:

Telemetriesysteme
körpernahe Funknetzwerke (BAN)
selbstorganisierende Netzwerke
autarke verteilte Mikrosysteme (AVM)

Sensor zur Raumerfassung:

-3 für lineare Beschleunigung
-3 für Drehungen
(einen für jede Achse)
=> inertial measurement unit



Komplexität:

MEMS- basierte Beschleunigungssensoren
ARM(Anisotropic Magnetoresistive)- Sensoren
GMR(Giant Magneto Resistive)- Sensoren
=> Geschw./- Positionsdetektoren

Pilotfelder:

Messung von Bewegung und Belastung
Umweltanalytik (Wasser, Luft, ...)
Medizin
Wetter (Wettersensoren)
Intelligentes Haus/ Kleidung
Vernetzte Kühe

Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

Technologische Trends

- **Sensorik**
 - Miniaturisierung
 - Komplexität
 - Vernetzung zu Multisensorsystemen
 - Systemintegration mit „on Chip Sensorik“
 - Steigende Performance
 - Drahtlose Vernetzung
 - Standardisierung
- **Mobilkommunikation**
 - Miniaturisierung
 - Komplexität
 - Multistandard - Mobilkommunikation
 - Typenvielfalt der Zugangsmedien
 - Softwarebasierte Geräteeinheiten („upgrade over the air“)

Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

Spezielle Anforderungen(1)

Navigation-Tracking-Ortung

- Hohe Knotendichte
- Hohe Mobilität der Knoten
- Hohe Ansprüche an Latenz (Dauer der Info.bereitstellung) und Ortungsgenauigkeit
- Großes Verkehrsaufkommen
- Mittlere Lebensdauer
- Kombination aus fest installierter Infrastruktur zur Lokalisierung und Ad-Hoc-Vernetzung

Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

Spezielle Anforderungen(2)

Gebäudeautomatisierung

- geringe Dichte der Knoten aber hohe Gesamtzahl 1.000 ...10.000
- Meist Ortsfest
- Garantierte Latenzzeit
- Lebensdauer der Knoten bis 12Jahre
- Niedrige Datenrate
- Hohe Übertragungssicherheit

Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

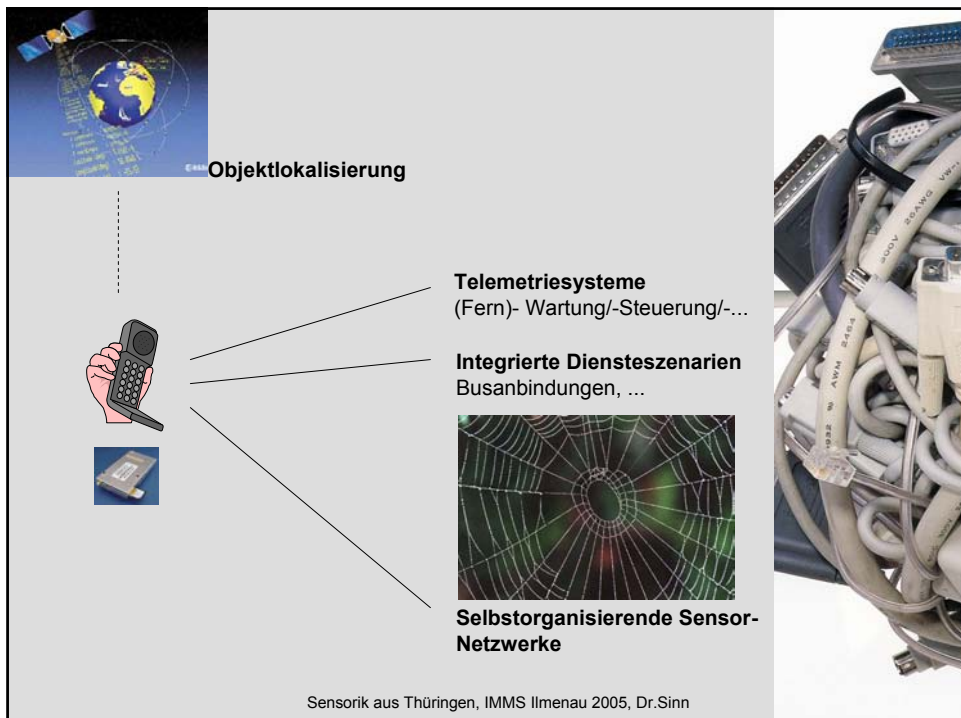
Prozess – Sensorik

Ansatz für drahtlose Anbindung

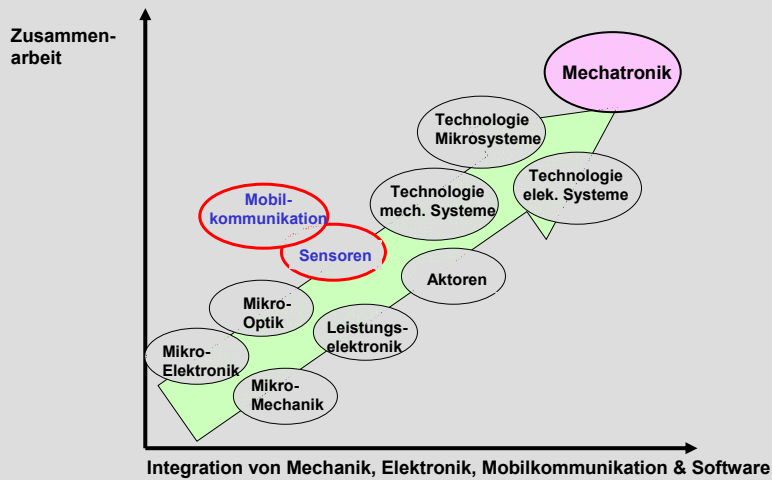
- Optimierung bestehender Anlagen
 - Lebensdauer von Anlagen 20-30 Jahre
- Räumliche Verteilung von Prozessdaten
 - Durchsatz, Standzeiten, ...
- Trend zu Bioprozessen
 - Neues Gebiet der Sensoranwendung
- Prozesstaugliche Zielanalyse
 - Sensoren energieautark in den Prozess „einschleusen“

Quelle: Roadmap 2005-2015

Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn



Konvergenzen erfordern ein multidisziplinäre Zusammenarbeit



Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn

Zusammenfassung

- Die Konvergenz von Sensorik & Mobilkommunikation steht noch am Anfang
- Es gibt keine Technologie, die alle Anwendungsszenarien gleichermaßen abdecken kann.
 - Spannungsfeld zwischen **Energie** (Systemlebensdauer), **Latenz** (Dauer der Nachrichtenzustellung), **Durchsatz** (max. DÜ) und **Skalierbarkeit** (Teilnehmerunterstützung)
- „Spezial“-Entwicklungen können bei einer Vielzahl von Anwendungen die beste Lösung sein.
- Forderung zur Standardisierung

Sensorik aus Thüringen, IMMS Ilmenau 2005, Dr.Sinn