

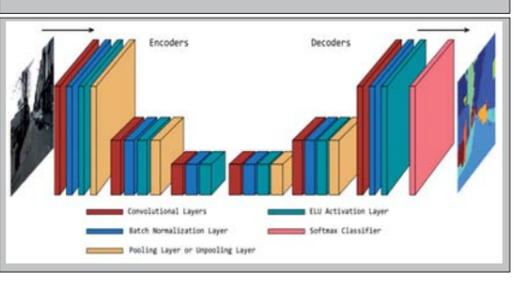
Anwendung

Informationsverarbeitung

Signalverarbeitung

Sensorik

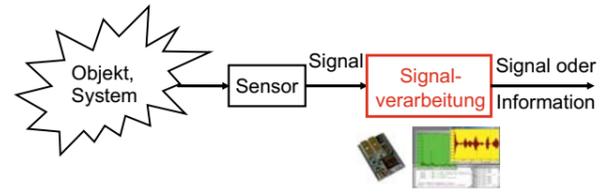
Physikalische Systeme

Quelle: Siemens

Signalverarbeitung

- ist ein Fachgebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik
- dient der Verbesserung von Sensorsignalen und Gewinnung von Informationen daraus
- wird in Hardware und/oder Software implementiert
- findet man überall



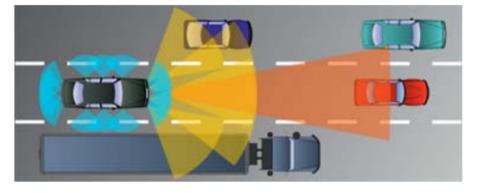
- Methoden**
- ◆ Filterung
 - ◆ Detektion
 - ◆ Parameterschätzung
 - ◆ Wiener/Kalman-Filter
 - ◆ Sensorfusion
 - ◆ Compressed sensing
 - ◆ Lokalisierung
 - ◆ Spektralanalyse
 - ◆ Systemidentifikation
 - ◆ Mustererkennung
 - ◆ Störunterdrückung
 - ◆ blinde Signaltrennung

Lehrangebot

9	Prak: Pattern recognition	Deep learning	Kalman filter & target tracking
8	Statistical & adaptive signal processing	Detection & pattern recognition	Medizinische Bildgebung
7	Stochastische Signale	Matrix computation for signal processing & machine learning	
6	Entwurf digitaler Filter		
5	Digitale Signalverarbeitung	Prak: Wettersatelliten	
4	Prak: EKG-Signale		
3	Signale und Systeme		

Signalverarbeitung für Automobile

- **Radarbasierte Fahrerassistenzsysteme**
 - erfasst die Umgebung auch bei Nebel, Regen, Nacht
 - Schätzung der Entfernung, Geschwindigkeit und des Winkels
 - Systementwurf: FRCM-Radar, MIMO-Radar, OFDM-Radar

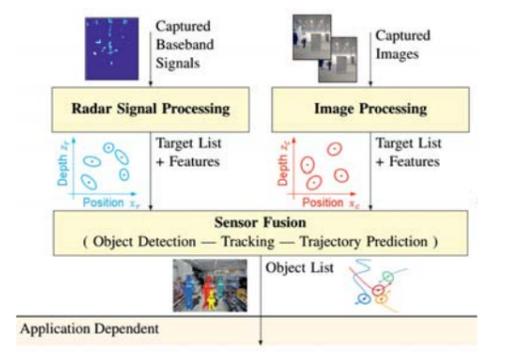


- **Detektion von Fahrermüdigkeit und -ablenkung aus**
 - Fahrverhalten, EOG, Kamerabildern



Sensorfusion

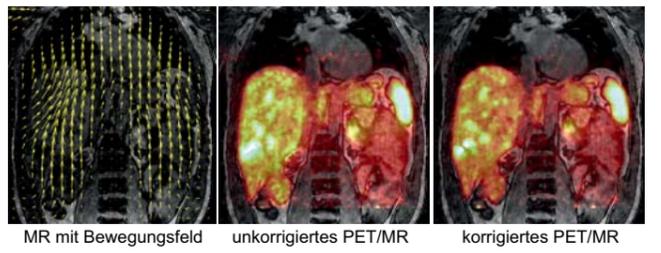
- Zusammenführung und Vervollständigung lückenhafter Daten aus unterschiedlichen Sensoren
- z.B. Fusion von Wärmebildkamera, Radar und Inertialsensor für Feuerwehr
- Überwachungssystem aus Kamera und Radar



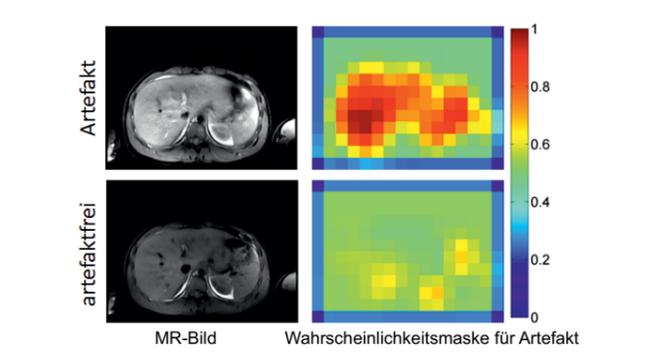
Signalverarbeitung für die Medizintechnik

- **Automatische Segmentierung von MR-Bildern**
 - Fett, Organe, Muskel usw
- 

- **Bewegungskorrektur im PET/MR und Compressed Sensing**
 - Patient- und Organbewegungen (Atmung, Herzschlag) führen zu ungewollten Bewegungsartefakten
 - Entwicklung von Algorithmen zur Bewegungskorrektur
 - Compressed Sensing zur Reduktion von Aufnahmezeit

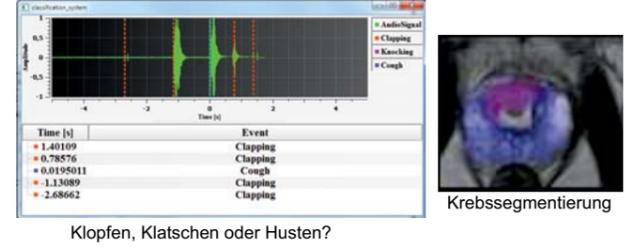


- **Automatische Bildqualitätskontrolle**
 - Extraktion charakteristischer Merkmale für MR-Bilder
 - Klassifikation mittels SVM, DNN
 - Artefakt-Detektion und Lokalisation mittels CNN

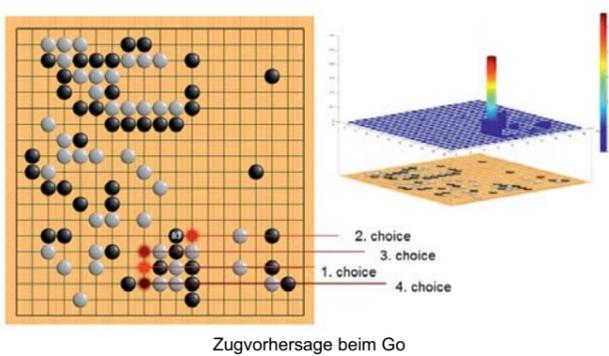


Mustererkennung und Deep Learning

- **Automatische Klassifikation/Clustering**
 - Erkennung von Emotion, Alter, Geschlecht, Sprecher usw aus Sprachsignalen
 - Klatschen, Klopfen oder Husten?
 - Klassifikation von Opernstimme
 - One-Class SVM für Ausreißer-Detektion

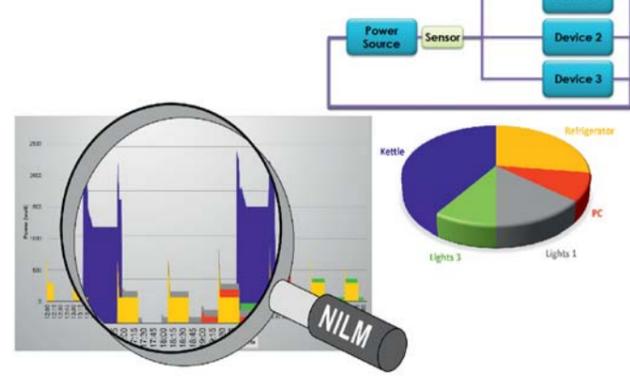


- **Deep learning**
 - DNN/CNN/RNN
 - semantische Segmentierung
 - Modellreduktion
 - Visualisierung von DNN
 - unüberwachtes/schwaches Lernen
 - Kontextlernen



Signalverarbeitung für die Energietechnik

- **NILM (Non-intrusive load monitoring)**
 - Energie-Monitoring
 - Rekonstruktion vom Stromverbrauch individueller elektrischer Geräte aus dem Gesamtstromverbrauch
 - Detektion von „Stromfressern“ für Energieeinsparung
 - Reduktion von Wartungs- und Betriebskosten
 - Detektion von defekten und unerlaubten Geräten



Lokalisierung und blinde Signaltrennung

- Lokalisierung von Quellen aus Laufzeiten (TOA) und Laufzeitdifferenzen (TDOA)
- Trennung von Signalen ohne Kenntnis des Mischprozesses mit ICA- und Sparsity-Methoden
- für
 - Lokalisierung von akustischen Quellen mit Mikrofonen
 - Videokonferenz-System
 - Sprachvorverarbeitung

