

**vom Sensor / Antenne bis zur digitalen Signalauswertung**  
**(Produktinnovationen in der Sensorsignal-basierten Informationsverarbeitung)**

ZHAW School of Engineering  
ISC, Gebäude TNO4  
Technikumstrasse 71  
8401 Winterthur

<http://www.zhaw.ch/isc/>

[ISC-YouTube-Kanal](#)

Kontakt: Prof. Dr. Marcel Rupf

[marcel.rupf@zhaw.ch](mailto:marcel.rupf@zhaw.ch)



# ISC-Team (Stand: 2022-01)

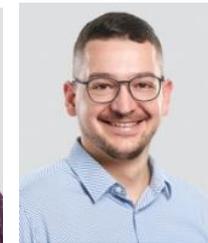
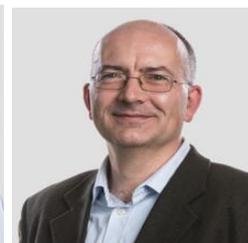


Dozenten: 9 + 2 (Teilzeit)

WiMa/WiAss: 19

MSE: 5 + 3 (extern)

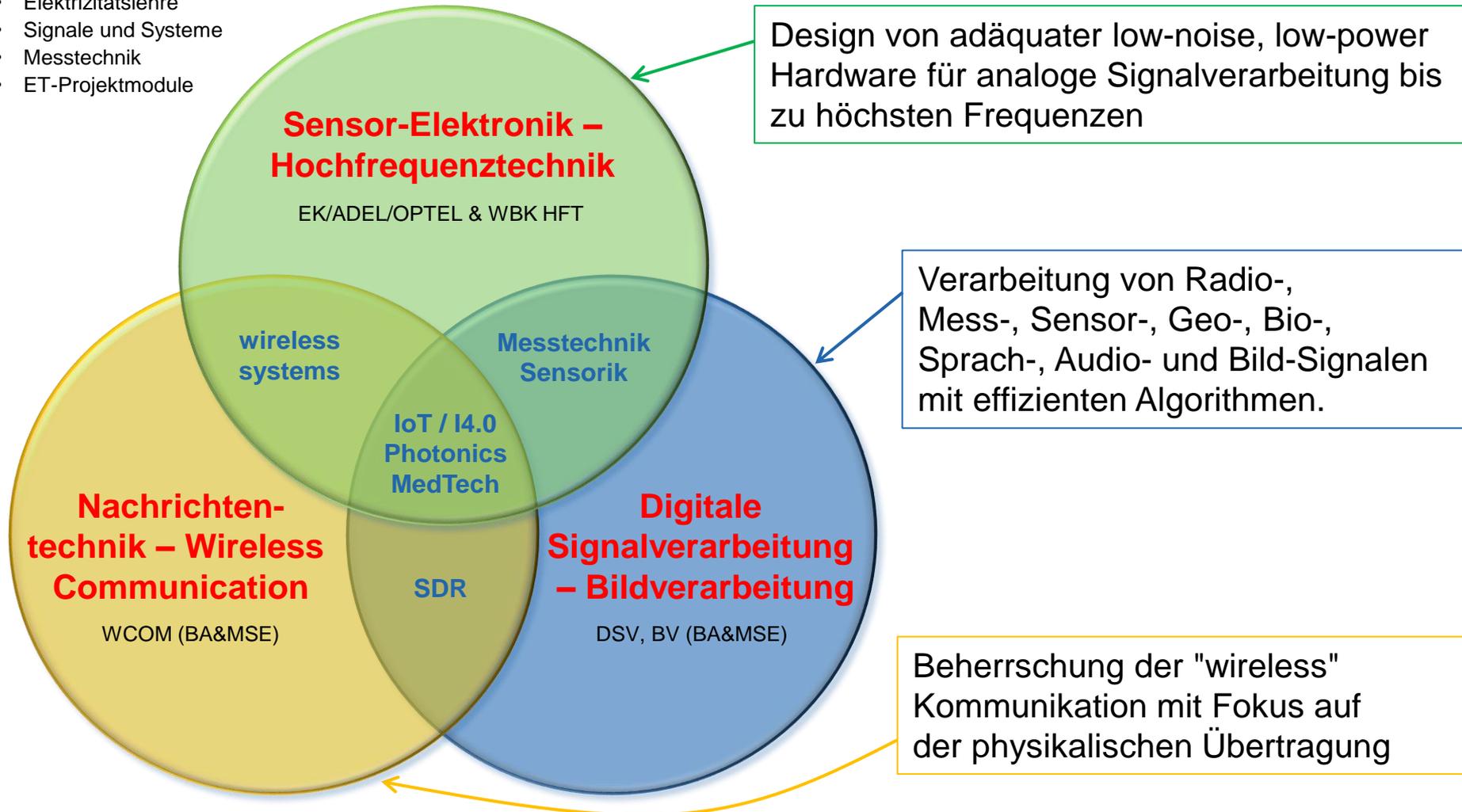
ATP: 2



# ISC-Schwerpunkte in angewandter F&E & Lehre

Grundlagen-Module:

- Elektrizitätslehre
- Signale und Systeme
- Messtechnik
- ET-Projektmodule



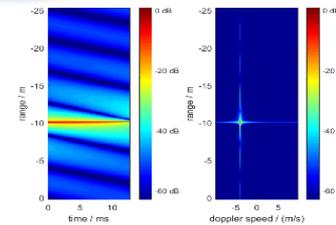
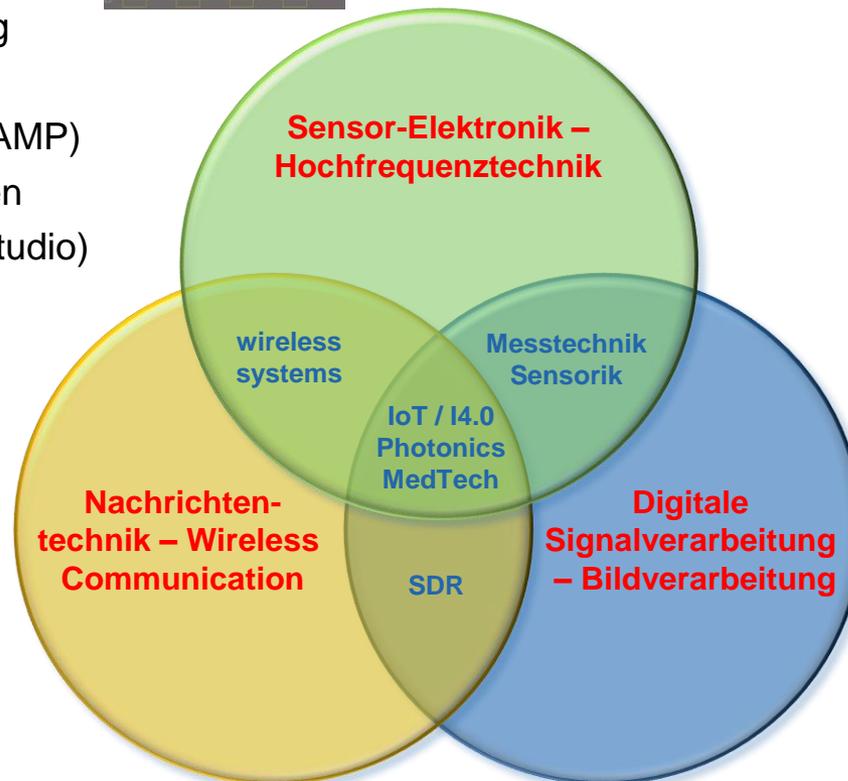
# ISC-Schwerpunkte & Technologien / Verfahren

## Sensor-Frontends

low-power, low-noise Elektronik  
RFID und Energy Harvesting  
RF-Sender und -Empfänger  
Optoelektronik (mit ZHAW-IAMP)  
RF-Ausbreitungssimulationen  
3D-Antennendesign (CST-Studio)  
LF & RF-Messungen



Bluetooth 4.X/5.X  
WiFi, LoRa, sub-GHz  
DAB, DVB-T  
Avionik (z.B. ADS-B)  
Mobilkom 3G, 4G (5G)  
mm-Wellen-MIMO-Radar  
GNSS (GPS/Galileo, RTK)  
UWB



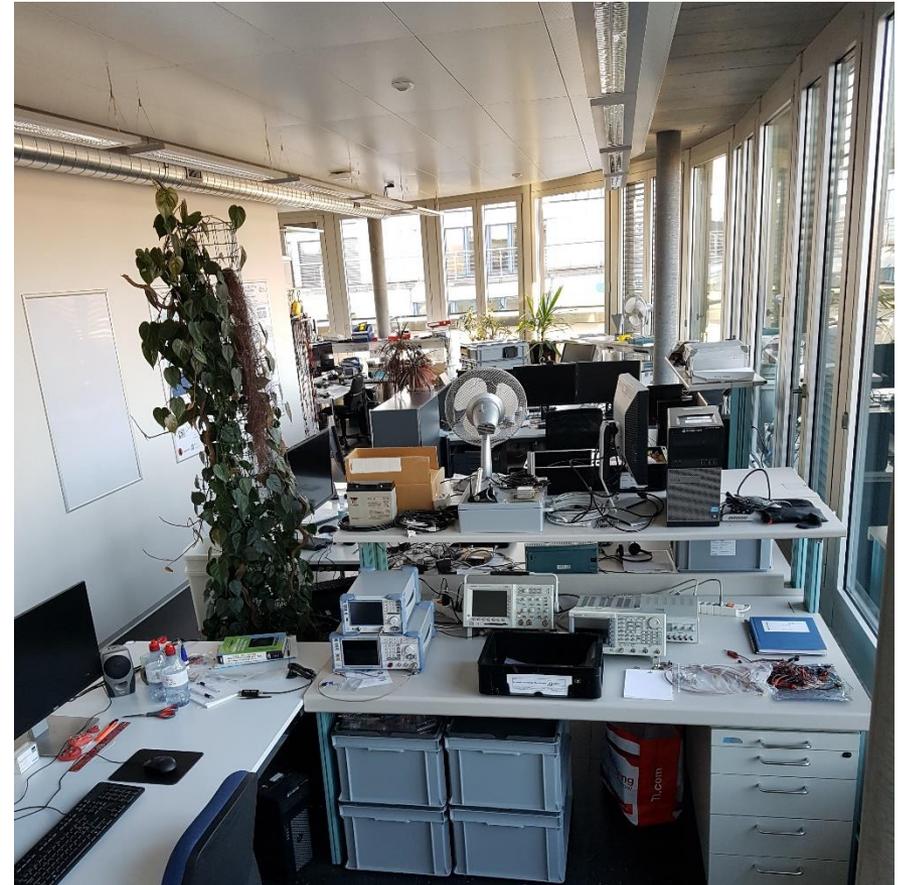
Klassische DSV  
(FFT, FIR/IIR-Filter, Multirate)  
Stochastische DSV  
(LMS-, RLS-, Kalman-Filter)  
Digital Image Processing  
Computer Vision  
(z.B. object detection, SLAM,  
Stereovision, 3D-profilometry)  
Machine Learning /  
DNN-basierte Klassifikation  
Matlab/Python-Simulation  
Implementation auf/in

- FPGA
- MCU (z.B. ARM Cortex)
- GPU & CPU
- Apps

# ISC-Infrastruktur



F&E-Labor



F&E-Labor



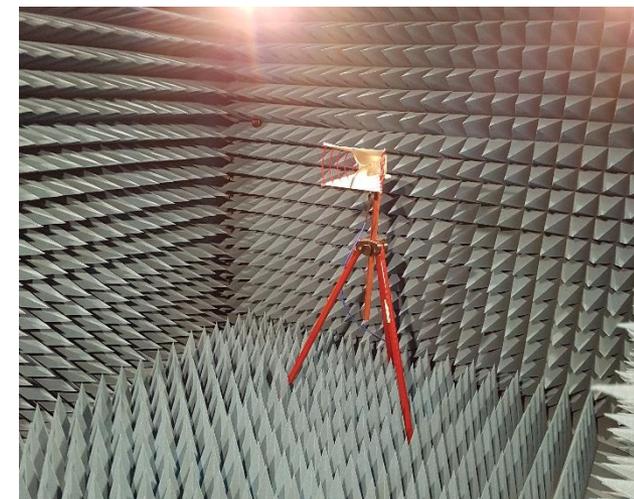
Unterrichtslabor

# ISC-Infrastruktur

- Digitale Oszilloskope bis 80 GS/s, 4CH, 4 GHz
- Spektrumanalyzer/ RTSA bis 26 GHz (60-90 GHz)
- Vektor-Netzwerkanalyzer bis 20 GHz
- Feldstärkemessgeräte bis 3 GHz
- Signalgeneratoren/ AWGs bis 6 GHz
- SMD-Löt Arbeitsplatz mit Reflow-Lötofen
- kleine mechanische Werkstatt
- Klimaschrank 37l, -40 – 180° C
- Wärmebildkamera
- GPS- Simulator
- diverse Tools (CST Studio, Matlab, diverse MCU-DSP IDEs, Altium,...)
- Antennenmesshalle / Absorberraum  
(LxBxH innen: 3.7 x 1.9 x 1.8 m, 500 MHz - 110 GHz)



Mess- und SMD-Löt Arbeitsplatz



Antennenmesshalle / Absorberraum

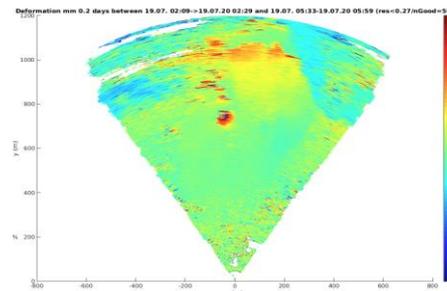
# Projektbeispiel: Georadar

Georadar zur Überwachung eines Gefahrengebiets aus grosser Entfernung

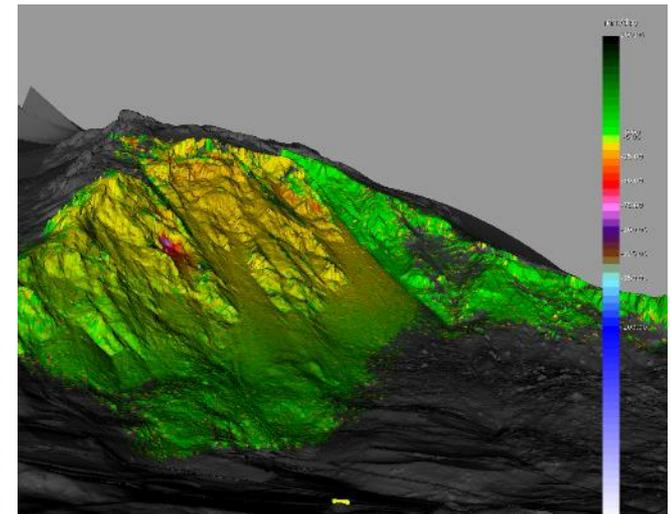
- Geopraevent AG, RFbeam Microwave GmbH und ZHAW-SoE-ISC
- variable Apertur mit kombinierbaren Antennen-Modulen ohne bewegliche Teile
- Kombination von Interferometrie- und Doppler-Radar in einem einzigem Gerät
  - Messung langsamer Bewegungen mm/Tag ... mm /Jahr
  - Echtzeit-Überwachung schneller Bewegungen (Gletscherabbrüche, Steinschlag, ...)



Prototyp in Brienz/Brinzauls GR

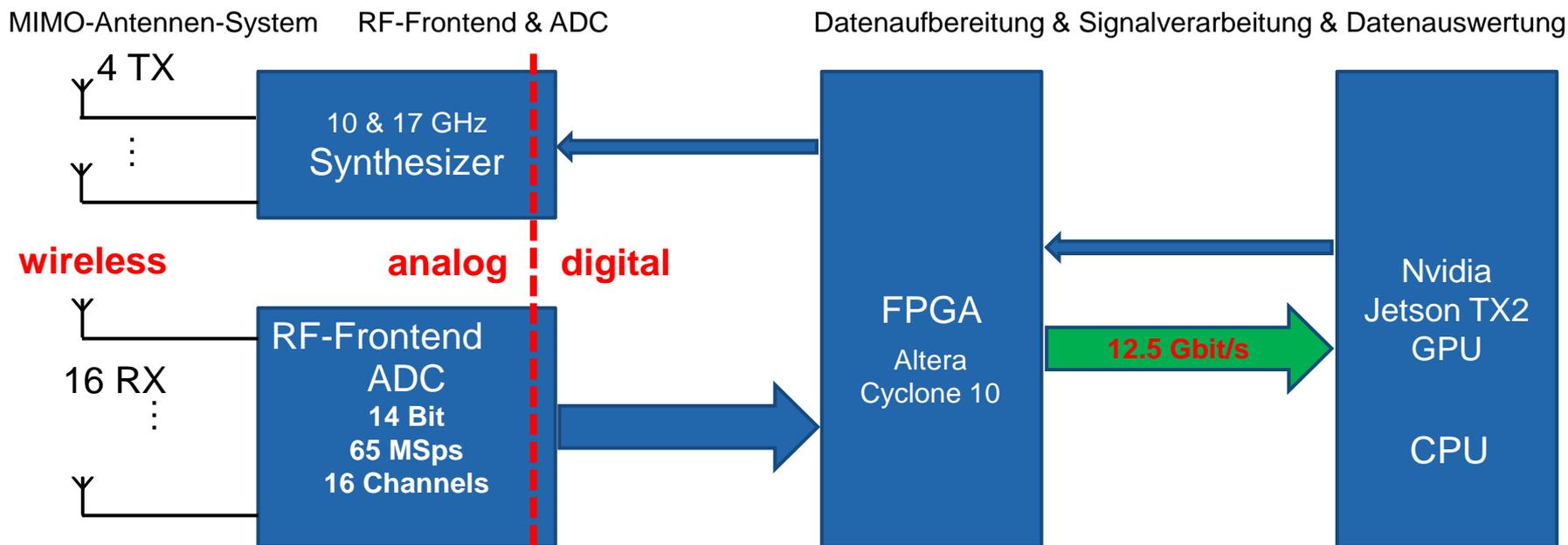


Interferogramm



Daten-Visualisierung

# Projektbeispiel: Georadar



Empfangsantennen-Array  
(3D-printed, vergoldet)

