



Energiesparende Sensornetze für Zaunsysteme AVS-Extrem

Autonome Vernetzte Sensorsysteme
in extremen Umgebungen

Norman Dziengel, Marco Ziegert,
Stephan Adler, Zakaria Kasmi,
Jochen Schiller



Extreme Umweltbedingungen

Motivation

- Die Sensorknoten sollen auf Baustellen eingesetzt werden
 - extreme Schocks und Witterungsbedingungen werden erwartet
 - die Bauzaunrohre definieren die maximale Größe der Module
- Baufahrzeuge, Gebäude, Stahlbeton, Materiallager stören die Kommunikation
 - Abschattung, Reflektion, Streuung, Dämpfung \Rightarrow Paketverlust
- Zaunüberwachung muss über lange Zeit aufrecht erhalten werden können (> 1 Monat)
 - standardisierte & langlebige Energieversorgung

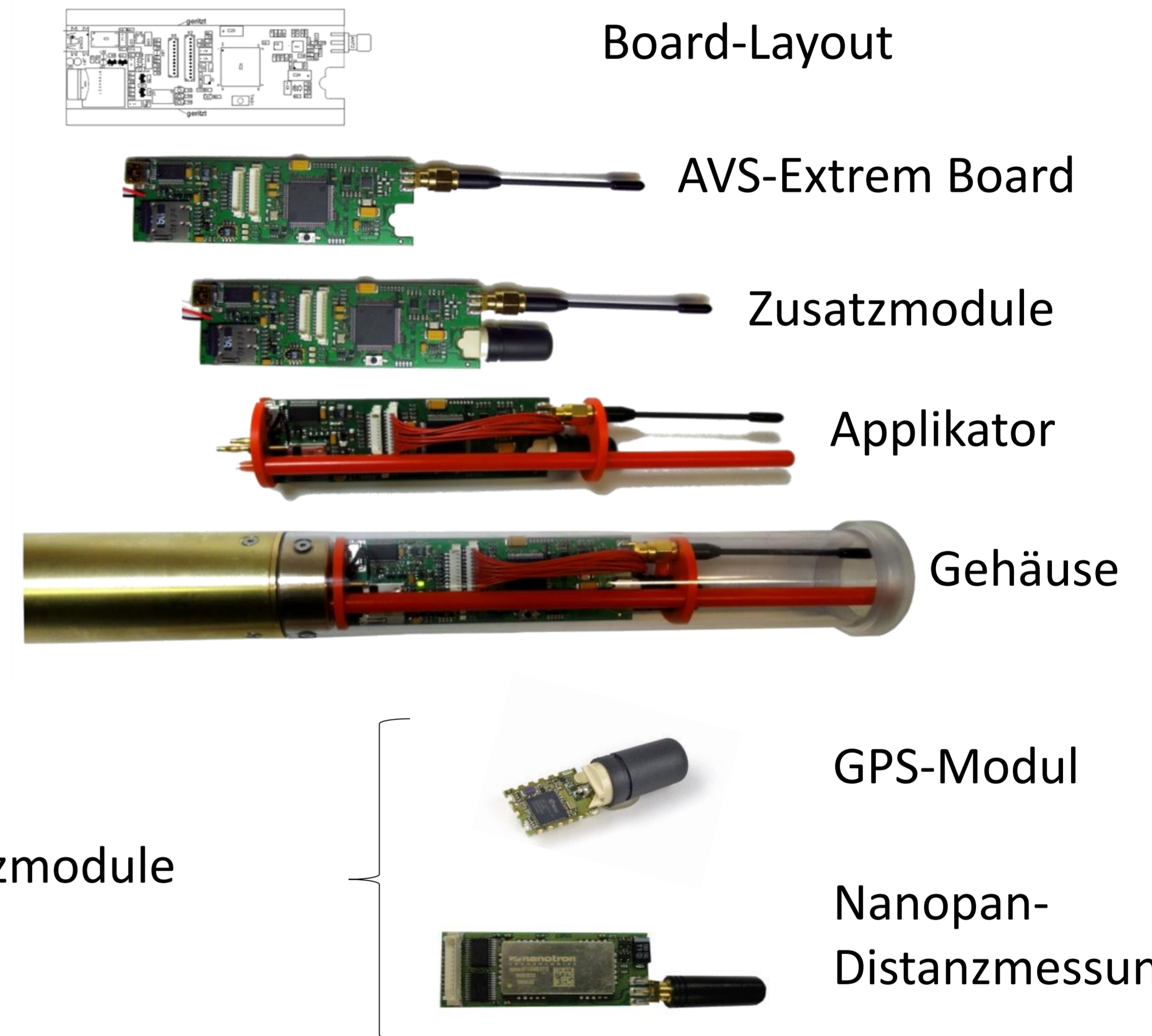


Datenverarbeitung in der Ereigniserkennung auch bei schlechtem Wetter

Vom Layout zum Demonstrator

Modulintegration und Zusatzmodule

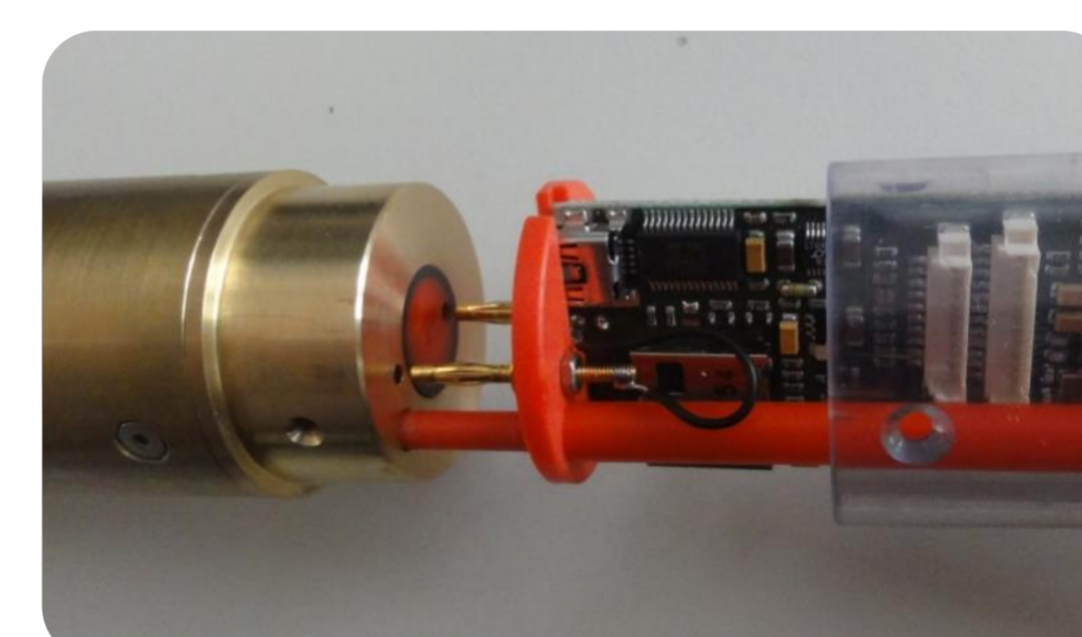
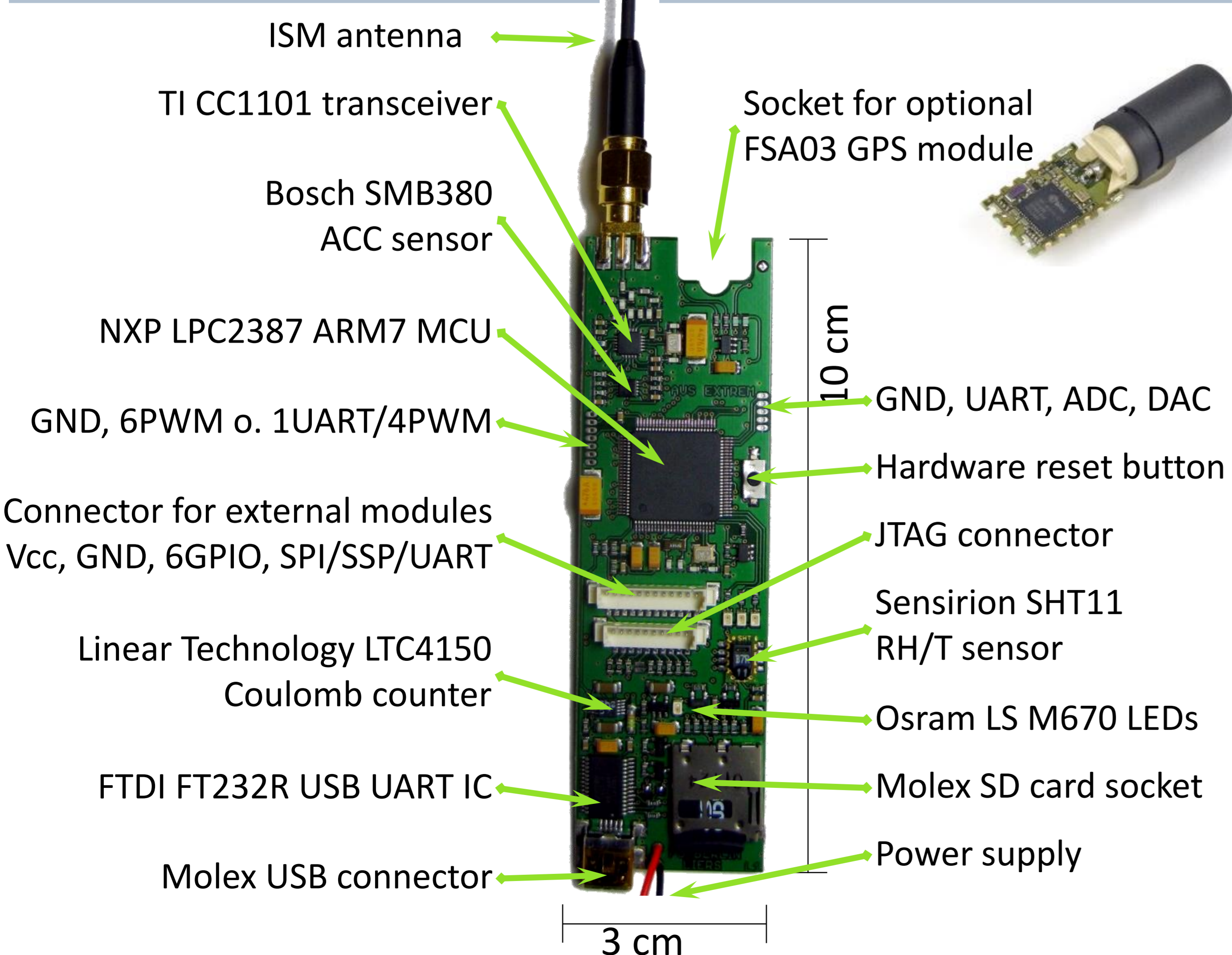
- Robustes Gehäuse (Makrolon[®] und Messing) mit optimaler Platzausnutzung im Bauzaun
- Einfache Applikation der Sensorknoten
- Lange Energieversorgung mit 4*1,5V D-Zellen



Sensorboard

Anforderungen

- Geringe Größe (<3,2 cm)
- Erweiterbarkeit um Module/ SD-Card
- Hohe Präzision des ACC-Sensors (Bosch)
- 868 Mhz Funk = geringe Störung
- Hohe Rechenleistung (ARM 7)
- Energiesparmodus (ARM7 & TICC1101)
- Einsatzfähig in Forschung (JTAG/USB)
- On-Board Analysewerkzeuge (Coulomb Counter, externe Pins)



Energieversorgung + Verpolungsschutz



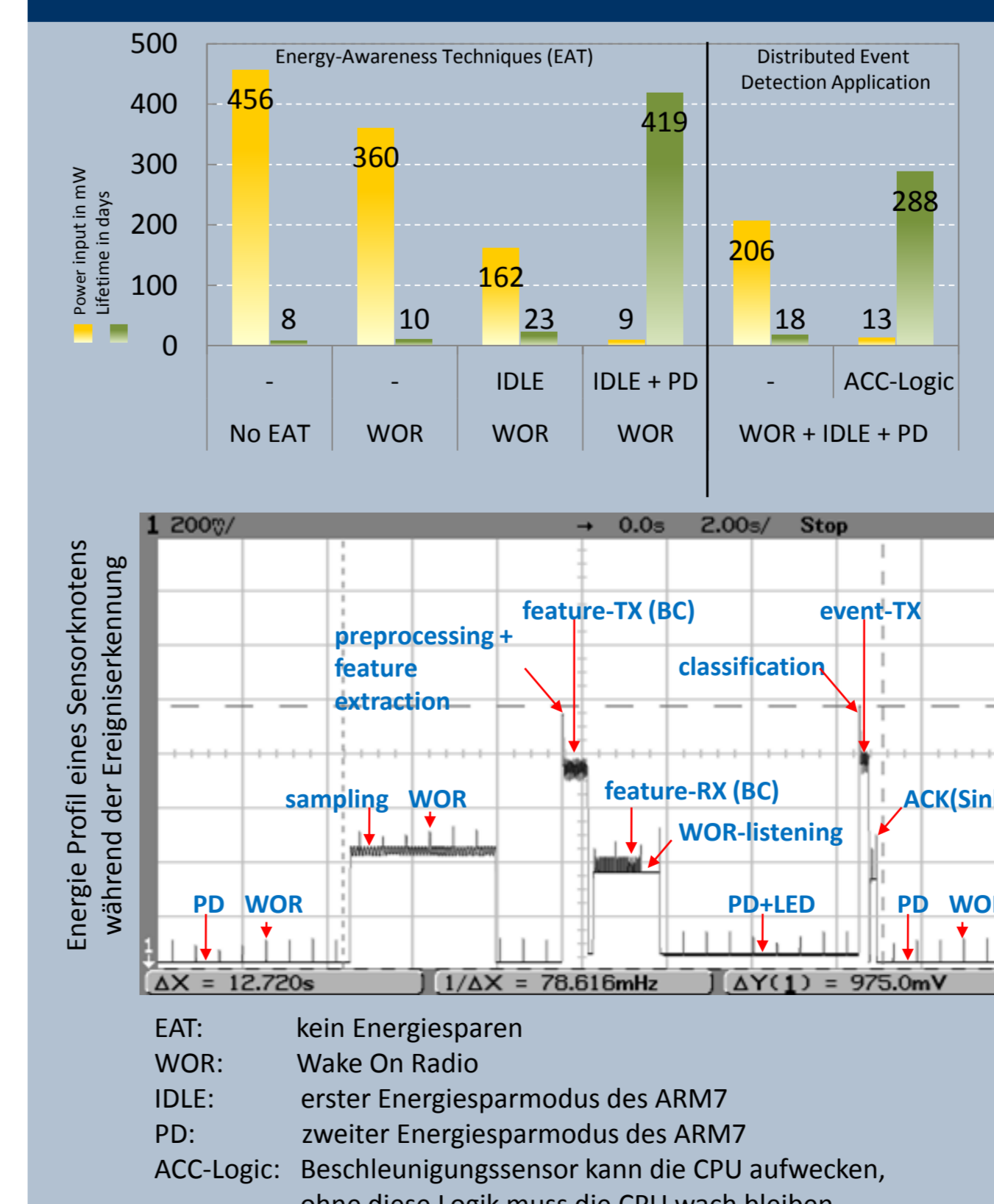
Sensorknoten mit Gehäuse und Sicherungsklemme



Einfache Installation

Energiebedarf

Ergebnisse



Auswertung

- Testumgebung auf Großbaustellen (BBI)
- Angepasste Hardwareentwicklung für Zaunfelder
- Optimierung der Energieeffizienz in Hard- und Software
- Gesamte Lebenszeitsteigerung um den Faktor 30
- Beschleunigungssensor-Logik ermöglicht Lebenszeitsteigerung um Faktor 15
- Minimale Lebensdauer ohne EAT bei 8 Tagen
- Routing mit Unterstützung multipler Basisstationen
- Zuverlässige Kommunikation mit TCP-Derivat
- Störelemente in Feldtestumgebung (FU): Stahlbeton, metallbedampfte Fenster, erhöhtes Funkaufkommen und Niederschlag
- Belastungsfeldtests zeigen stabile Kommunikation