



# Die neue Sensorplattform F4VI

VIP-Projekt VIVE: Validierung des Innovationspotenzials verteilter Ereigniserkennung

Achim Liers, Stefan Pfeiffer, Marco Ziegert, Norman Dziengel, Stephan Adler, Martin Seiffert, Jochen Schiller

## Sensorknoten

### Hohe Anforderungen

- Brückenüberwachung und Body Area Networks (BAN) mit einem Sensorknoten
- Widersprechende Anforderungen:
  - Energieeffizienz im Sensornetz für Langlebigkeit
  - geringer Formfaktor für körpernahen Einsatz (BAN)
  - Rechenleistung um FFTs (Brücke) schnell zu berechnen



Sich widersprechende Anforderungen

## Realisierung

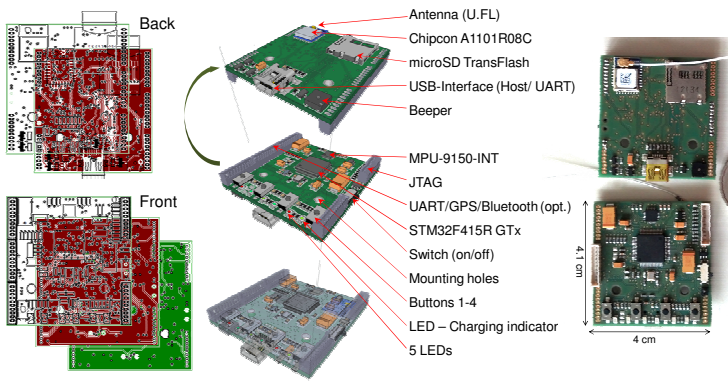
### Kleiner und vielseitiger Sensorknoten

- Einsetzbar in **variablen Anwendungsbereichen** wie **Brückenüberwachung + BAN**
- **Vielseitiges, energiesparendes** und **leistungsstarkes** System realisiert
- Konzept basiert auf einer gemeinsamen Grundplatine **F4VI**
- Grundplatine F4VI orientiert sich an Anforderungen des **Formfaktors** für das BAN
- Schnittstellen **bieten Flexibilität** (SPI, 2\*UART, I<sup>2</sup>C, I<sup>2</sup>S, 2xPWM) für **Modulfähigkeit**

Bereiche	Anforderungen	Parameter	Realisierung
Anwender	Einsatz am Körper oder Brücke	Kleiner Formfaktor: max. 4x4cm	Board-Design mit SMD-Bauteilen
	Feedback für Anwender	akustisch, haptisch, optisch	NFT-03D Beeper, LEDs, ext. Motor (via PWM)
	Opt. Kommunikation mit Smartphone	Bluetooth als Option	Bluetooth-Modul (opt.)
Kommunikation	Drahtloskommunikation im Sensornetz	868MHz Funk	Anaren Chipcon A1101R08C
	Antennenbuchse möglichst klein	Kabelantenne	U.fl-Antennen Anschluss
	Verschlüsselte Kommunikation	Hardwareunterstützung mit Cryptochip	Crypto/Hash Chip integriert
	Erweiterbar (GSM/GPRS/GPS)	Modulfähig durch ext. Anschlüsse	div. externe offene Pins und Steckplätze
Sensorik	Sensor zur Bewegungserkennung	Inertialsystem	InvenSense MPU 9150, 9 Achsen / integrierte Sensorfusion
	Sensor zur Schwingungserkennung	Einsatz von Inertialsystem + Dehnungsmessstreifen	Zusatzmodul der BAM für Dehnungsmessstreifen (opt.)
Leistung	Eigenfrequenzberechnung (FFT) & komplexe Mustererkennung	FPU -Unterstützung High Performance Signal Controller >0.97 DMIPS/MHz, >72MHz	FPU integriert CortexM4F - STM32F4 mit 168 MHz 1.25 DMIPS/MHz + FLOPS 168MHz / Daten- und Befehlsbus getrennt
	Maximale Langlebigkeit	Low Power Signal Controller	157 µW/MHz Sleep(core off)/ stop(periphery+core off)/ standby (re-boot)
	Programmgrößen werden steigen	>512KBFlashmemory	1MB Flashmemory
	Präemptives Multitasking	>100KB RAM	192KB RAM
Entwicklung	Einsatz Betriebssystem FireKernel (Riot)	Mindestens 16-Bit Architektur	32-Bit Architektur
	Nutzung von Trainingsdaten	SD-Karte für externe Daten	Micro-SD-Kartensockel Push & Push
	Ladefähig / Debugging über USB	USB	Mini-USB

## F4VI-Entwicklung

### Multi-Layer Design 3D Design 1. Version



## Energiebetrachtung

### Vergleich alte und neue Sensorknotengeneration

Erste Messungen ergaben eine Verbesserung der Energiebilanz im Vergleich zur Vorgängerversion AVS-Extrem. Im Schlafmodus werden 50% und im Arbeitsmodus 66% gespart.

