

NETZWERK SMART PRODUCTION

4. Netzwerkforum



**Modulare Sensorplattform
für IoT-Anwendungen**

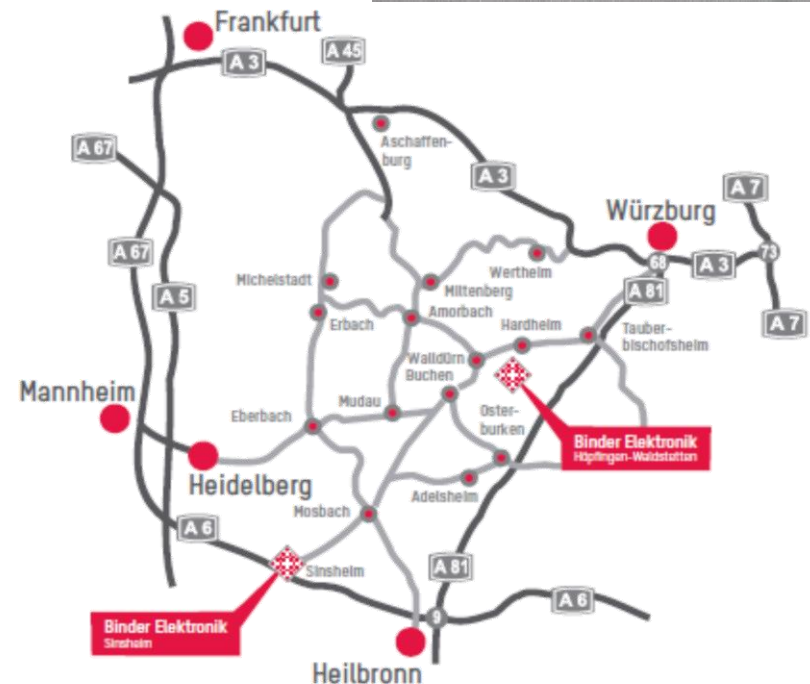
Matthias Geiger | Binder Elektronik GmbH Sinsheim-Waldstetten

ZEW Mannheim, 11.10.2016

Firmenprofil



- Gegründet 1971 in Sinsheim
- ca. 33 Mitarbeiter
- ca. 40 Kunden aus Industrie (MSR), Medizin, Embedded und Forschung
- Mitarbeit in bmb+f geförderten Forschungsverbundprojekten
- Zertifizierungen nach:
 - ISO 9001:2008
 - ISO 13485:2010
- Aktive Mitarbeit in Netzwerken und Verbänden



Definition

- IoT (Internet of Things)
 - Digitale Vernetzung von Maschinen und Gegenständen
- Gegenstände bekommen eine „eigene Intelligenz“
- Informationen und Zustände aus der realen Welt möglichst breit erfassen und in die virtuelle Welt übertragen



Anwendungsfelder

IoT-Anwendungsfelder

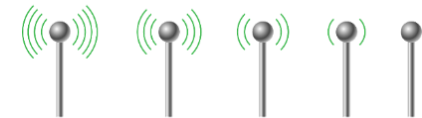
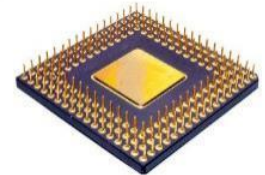


Vodafone „IoT Barometer 2016“

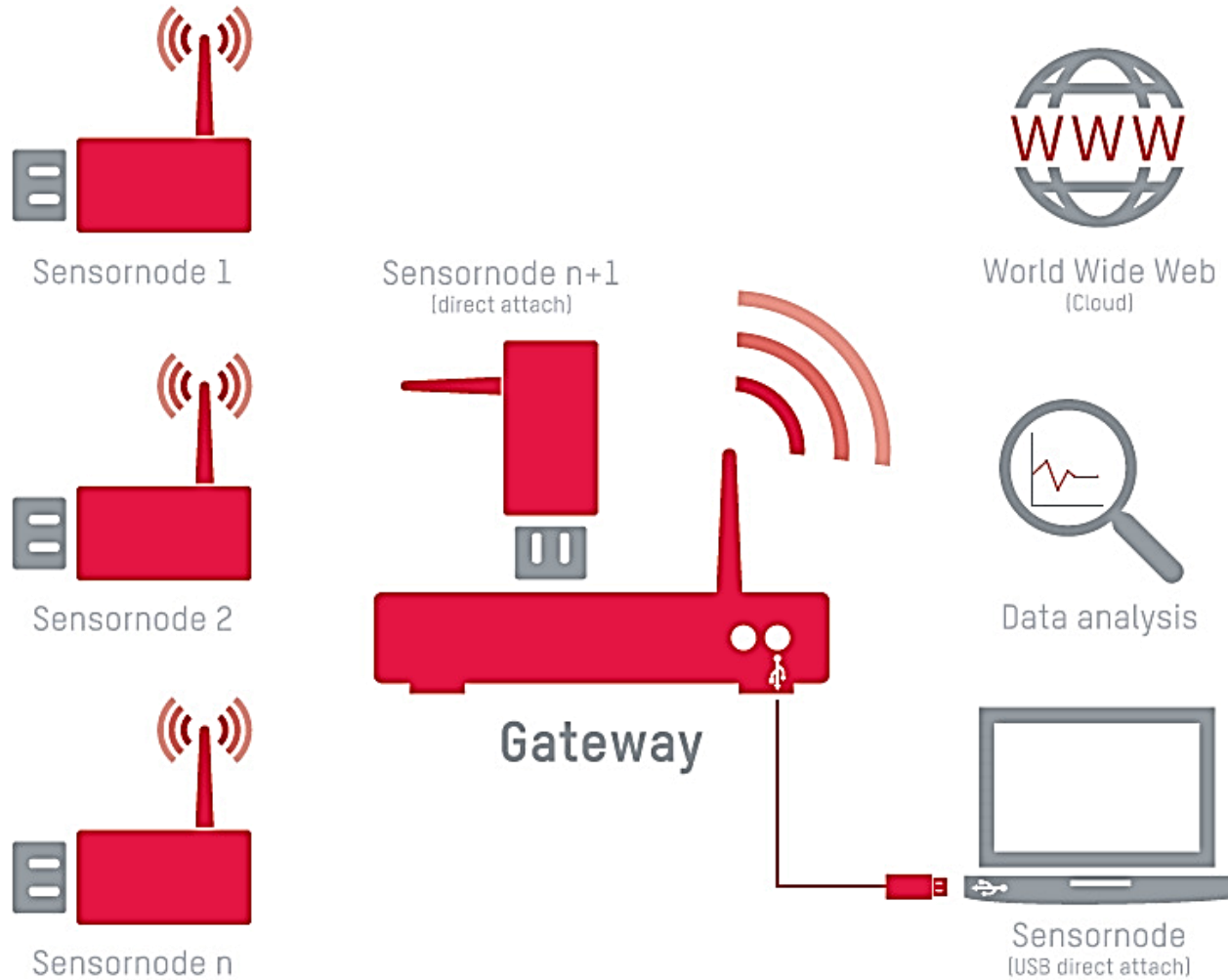
Das IoT kann dann gewinnbringend genutzt werden, wenn die erfassten Daten analysiert, interpretiert und verglichen werden, um so die Effizienz von Mensch und Maschine zu steigern.

Anforderungen

- HW-Plattform
 - Ausreichende Rechenleistung und Speicher (skalierbar)
 - Energieeffizient (ULP, Powermanagement, Harvesting)
 - Small-Form-Factor- (SFF-) Design
- Vernetzbarkeit (Standardisierte Schnittstellen)
 - Wireless (Sub-GHz, Cellular, WLAN, BLE, proprietär)
 - drahtgebunden (Feldbus, Ethernet, CAN, USB)
- Ökosystem
 - einfache Programmierbar- und Erweiterbarkeit
 - Datenspeicher (Cloud), -analyse, -interpretation, -vergleich
 - Langlebigkeit und Zuverlässigkeit
- Sicherheit (Security, Safty)
- Kosten
 - Geringe Material- und Bauteilekosten
 - Kostengünstige Fertigung (Standardbauteile und Prozesse)



Systemkonzept



Systembeschreibung

Intelligente Sensorknoten = CPS (Cyber Physical System):

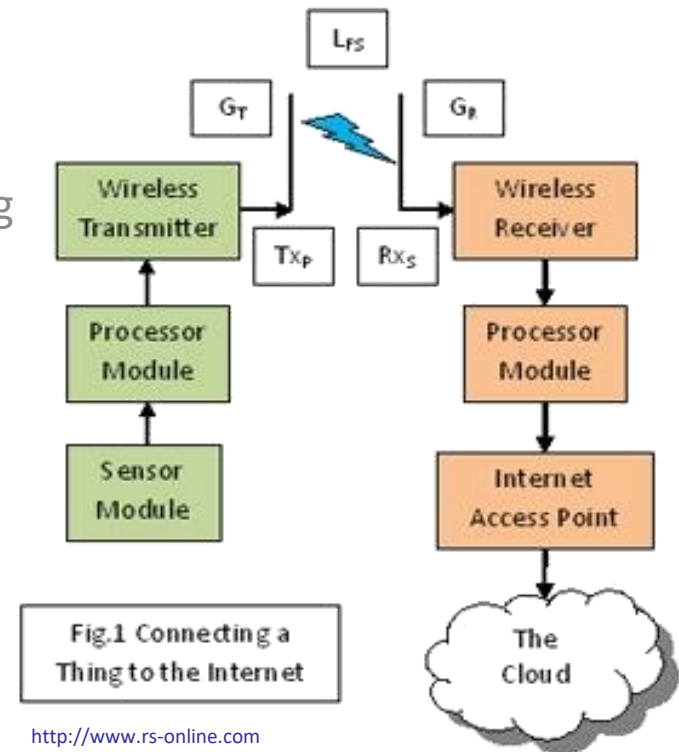
- Erfassung und Verarbeitung von (Umwelt-)Messwerten
- für unterschiedliche Anwendungen, wie:
 - Raumluftüberwachung zur Klimasteuerung
 - Wetterstationen mit UV-Warnung
 - Präsenzmelder zur Hausautomation
 - Anwesenheitskontrolle

Gateway:

- Kommunikation (bidirektional), Datenkonzentrator und Internetanbindung

Cloud-Service:

- Speichern und bereitstellen von Messdaten für Mensch und Maschine

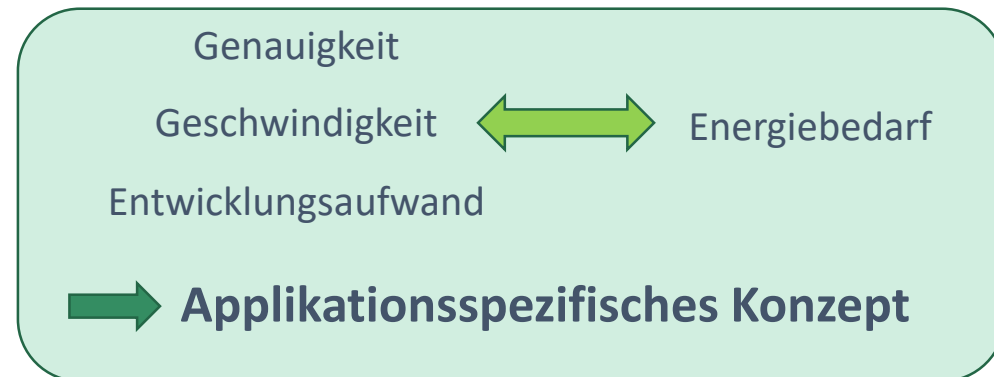


Sensorknoten (CPS)



■ Energieverbrauch abhängig von:

- Technologie
- Komponenten
- Betriebsmodus, Szenarien
- Sensordatenfusion



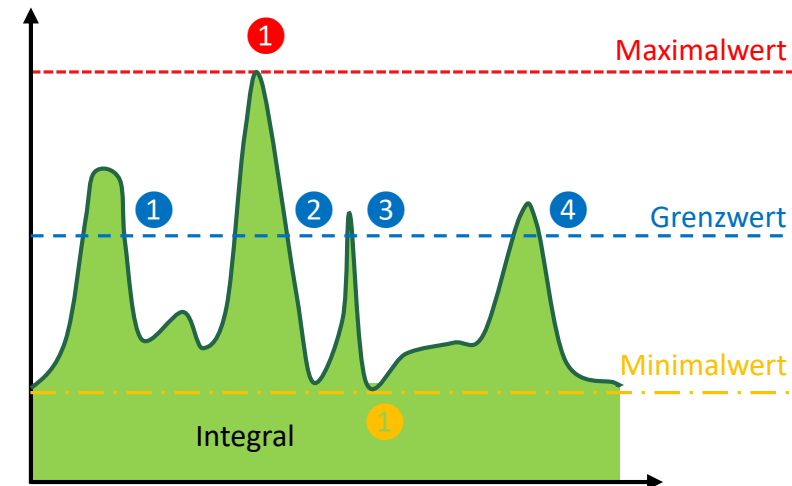
Sensordatenfusion

- Fusion der Daten von mehreren Sensoren
 - Steigerung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit
 - Kombination der vorteilhaften Eigenschaften von Sensoren
 - Kompensation von Sensorschwachpunkten
 - Gleiche Messungen wie mit „energiehungrigen“ Sensoren
 - Gewinnung neuer Informationen
- Ansätze zur Verringerung des Energieverbrauchs
 - Analyse der Anforderungen (was wird tatsächlich benötigt!)
 - Genauigkeit
 - Updaterate
 - Effiziente Sensordatenfusion
 - Reduktion der benötigten Rechenleistung
 - Nutzung von Anwendungsbedingungen
 - Effiziente Filter- und Algorithmen

Anwendungsszenarien

- Zeitgesteuert mit definierter Abtastrate (Datenlogger)
- Event getriggert (ereignisgesteuert)

- **Extremwerte** (Minimal/Maximal)
 - Temperatur-/Feuchteüberschreitung
 - Stoß, Vibration, Kontamination
- **Grenzwertüberschreitung**
 - Anzahl Ereignisse (thermische Zyklen)
 - Anwesenheits-/Präsenzdetektion
- **Integrale Größen**
 - Beschleunigung
 - Licht-/Bestrahlungsdosis

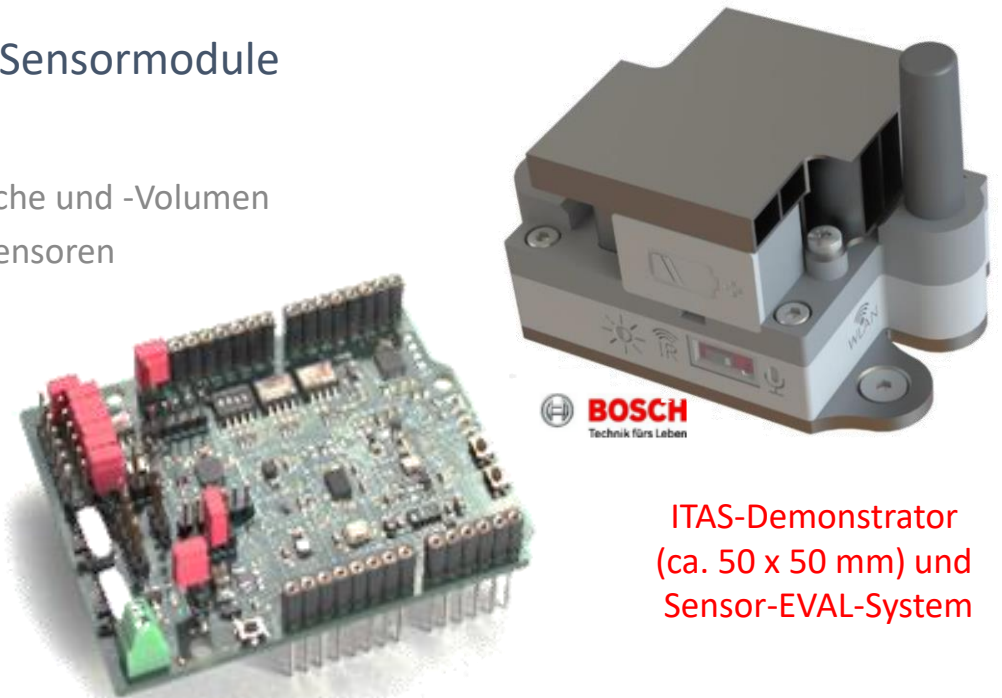


Use Cases (Beispiele)

- Anwesenheitserkennung und Präsenzmelder, Bewegungsprofile
- Sicherheit / Einbruchschutz / Zugangskontrolle
- Datenlogging / Eventdetektion / Tracking
- Maschinenzustandsüberwachung
- Verschleißdetektion / Wartungsbedarf
- Klima- und Raumüberwachung, Wettervorhersage/-station
- SmartHome / Heimautomatisierung / Facility-Management
- Assisted Living / Fitness monitoring / Well-being
- Indoor/Outdoor Navigation (Raum-, Stockwerkerkennung, Werkstück-, Material-, Geräte-, Förderfahrzeug-Tracking)
- Aktorik-/Schaltanwendungen

IoT-Sensorknoten

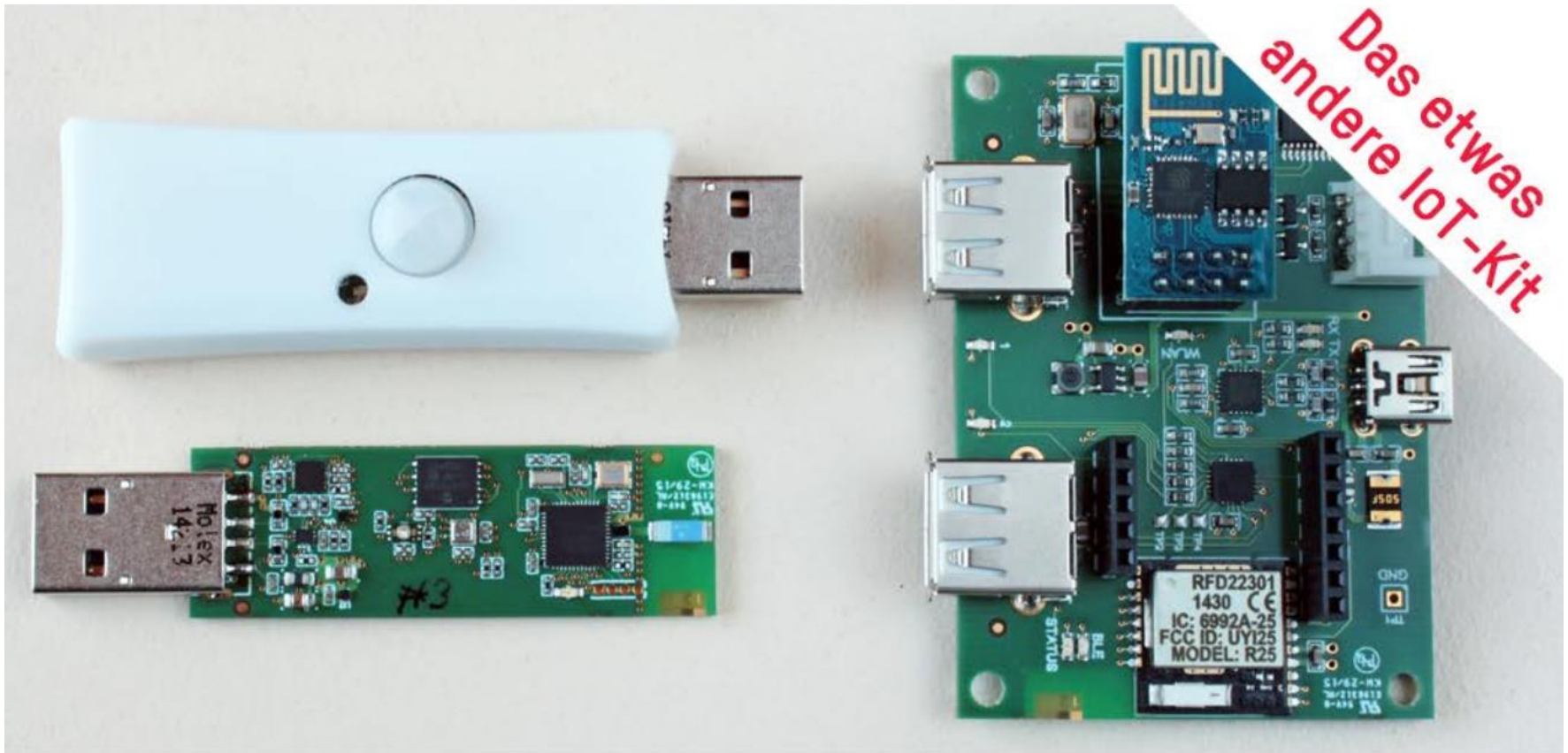
- **SSI-SC**^{ITAS} - IntegrationsTechnologien für Autonome Sensorsysteme (10/12 – 06/15)
- Technologieplattform für autonome Sensormodule
- Miniaturisierung:
 - Funktionalisierung der Gehäuse-Oberfläche und -Volumen
 - Integration von kleinbauenden Mediensensoren
- Energy Harvesting durch TEGs (Thermoelektrische Generatoren)
- Low Power Wireless Communication
- Sensorik:
 - 9DoF (a, ω , B)
 - Umwelt (T, P, H)
 - Beleuchtung & Abstand (≤ 200 mm)
 - Mikrofon (analog) mit LDO & Pre-Amp.
 - Körperschall (SBS)



ITAS-Demonstrator (ca. 50 x 50 mm) und Sensor-EVAL-System



Binder Elektronik IoT-Kit

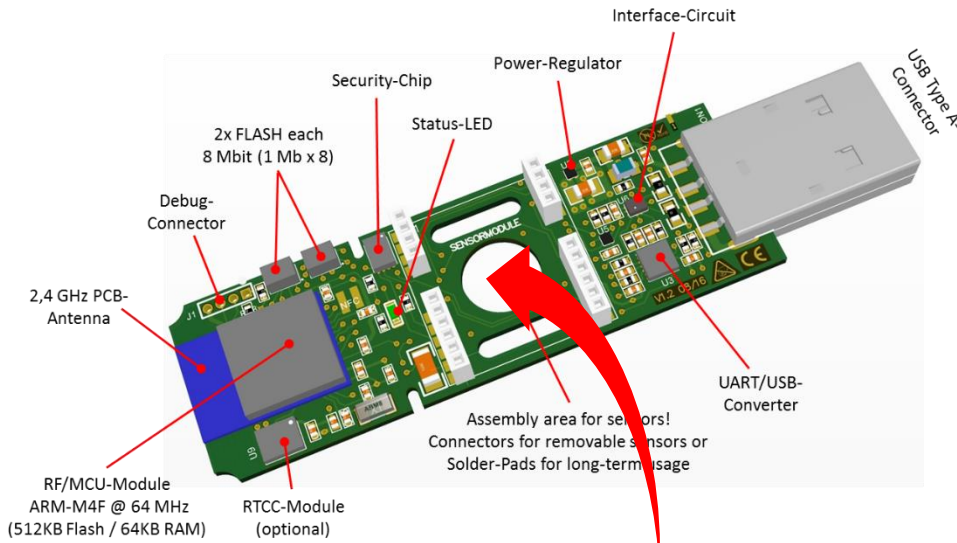


Features Sensorsticks

- Plug&Play fähig, dank vorinstallierter Firmware
- Datenübertragung über dem BLE-Standard konformes 2,4Ghz-RF-Protokoll als BLE-Beacon*
- Modular einsetzbar
 - Austauschbare Sensormodule (löt- oder steckbar)
 - Elektron. Datenblatt (EDS) → Out-of-the-Box Betrieb
 - Herstellerunabhängige Sensorik implementierbar
- ULP-MCU (ARM-Cortex-M4F, 512kB FLASH, 64kB RAM)
- Crypto-Engine, bis zu 16Mbit Messdatenspeicher, RTCC (optional)
- USB/UART-Schnittstelle
- Gehäuse verfügbar
- Langzeitverfügbar, Industriequalität

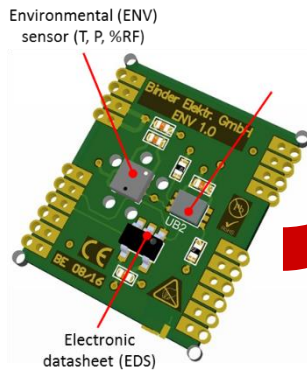
* <https://developer.mbed.org/blog/entry/BLE-Beacons-URIBeacon-AltBeacons-iBeacon/>

USB-Sensorstick

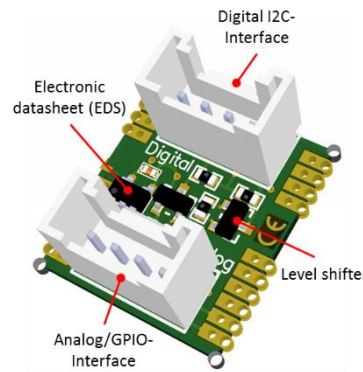


USB-Sensorstick (PIR) im Gehäuse

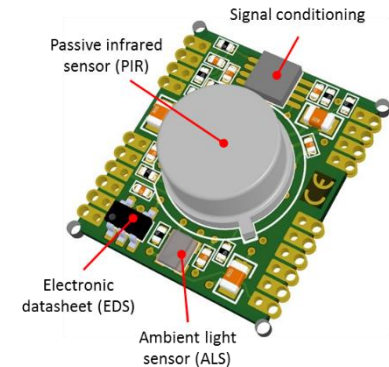
USB-Sensorstick (55,25 x 18,0 mm)



Umweltsensormodul (T, P, RF, UV)



Grove-Modul (analog (2xIN), digital (I2C))



Präsenzsensor (PIR, lux)

Sensormodule (18 x 15,5 mm) – kombinierte Löt-/Steckkontakte

Gateway

- Modular einsetzbar
 - USB, BLE nach WLAN Gateway
 - USB/UART-Schnittstelle
 - Arduino-FF (durch Shields erweiterbar)
 - standardisierte TWI-Schnittstelle

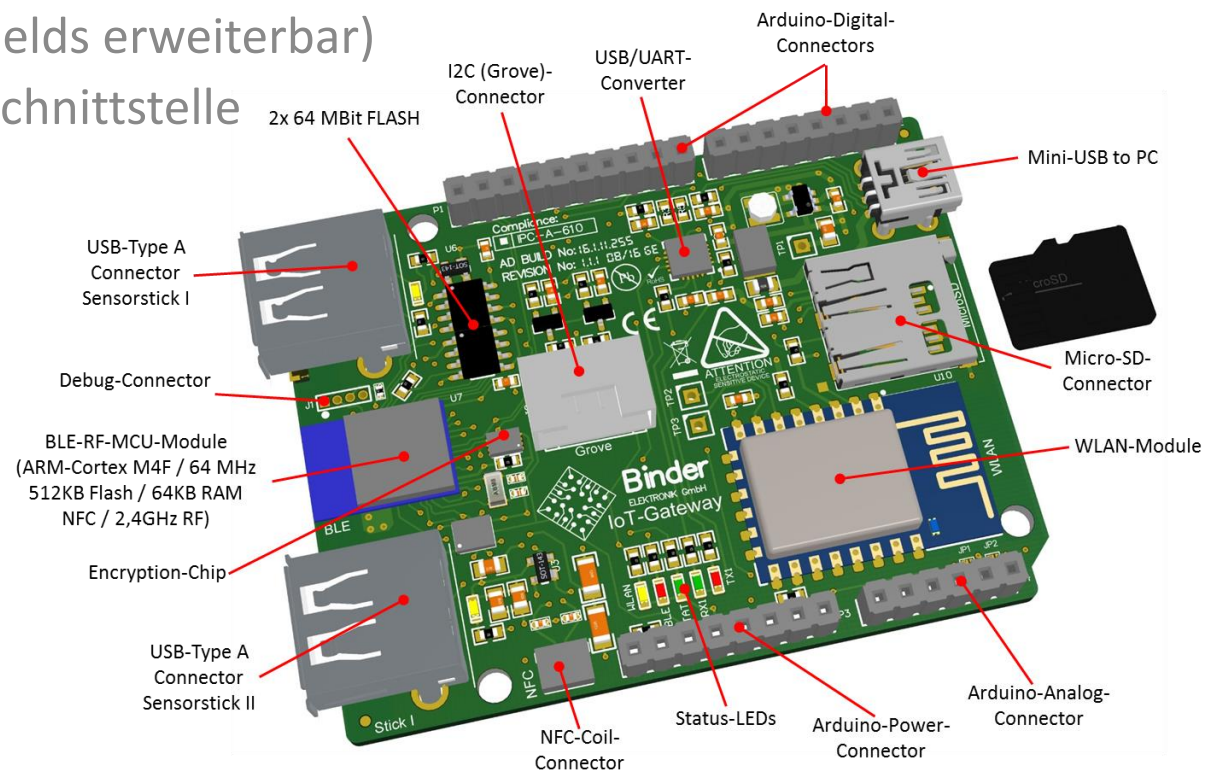
- Out-of-the-Box-fähig

- interner FLASH-Messdatenspeicher

- Speichererweiterung über SD-Karte

- 2,4 GHz-RF-Protokoll, WLAN, BLE kompatibel

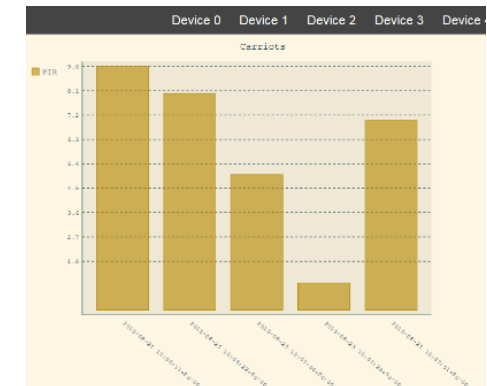
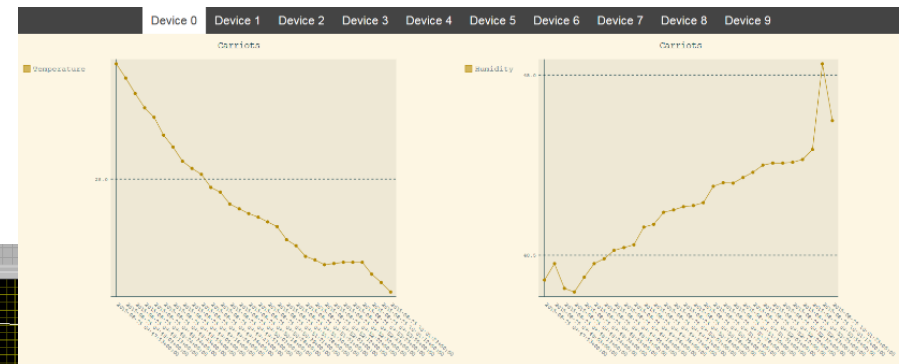
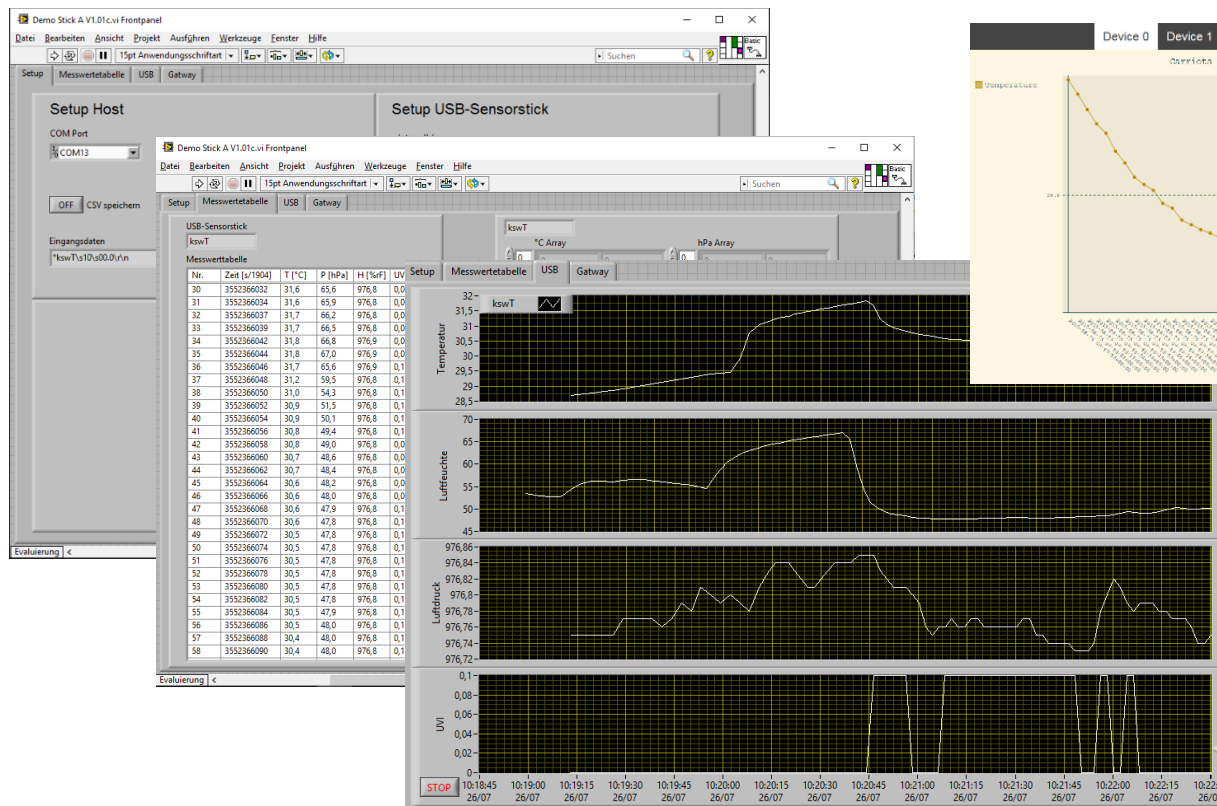
- Langzeitverfügbar in Industriequalität



Gateway (kompakter FF), Abmessungen: 68,8 x 53,7 mm

PC-Software / Cloud

- Logging-Software auf Basis von NI Labview
- Anbindung an Cloud-Dienste über das Gateway



Parametrisierung, Auswahl, Datenanzeige, Analyse der Sensorsticks

Web-Oberfläche Cloud-Service
(hier: www.carriots.com)

Zusammenfassung

- Smartes IoT-Sensor System
 - Gateway
 - x Sensorknoten = Cyber Physical System
 - Datendienste (Cloud) mit Analyse und Auswertung
 - Nutzung von standardisierten Übertragungsmedien,-protokollen
 - Keine aufwändigen Parametrierungsmechanismen
- Einfache Integration zusätzlicher Sensorik im CPS
 - Verwendung von Standardkomponenten
 - modulare Sensorik (kunden-/ applikationsspezifisch)
- Sensordatenfusion und Reduktion im CPS und/oder Gateway
 - Vorteile für die Energiebilanz
 - Gewinnung zusätzlicher Informationen
- Durchgängiges Sicherheitskonzept

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Gibt es Fragen ?

Kontakt: Matthias Geiger
Tel: 06283/2235-36
Email: geiger@binder-elektronik.de
Internet: www.binder-elektronik.de