Entwicklung von Sensornetzanwendungen zum Umweltmonitoring im Lego-Style

Sens4U

Piotrowski, Krzysztof

innovations
for high
performance
microelectronics

16-17.10.2014

SENSORSYSTEME 2014

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Mitglied der
Leibniz-Gemeinschaft

Agenda

1 Sens4U Projekt – Vorstellung

2 Motivation

3 Die Lösung

4 Zusammenfassung

© 2014 - All rights reserved

Agenda

1 Sens4U Projekt – Vorstellung

2 Motivation

3 Die Lösung

4 Zusammenfassung

Sens4U Projekt – Vorstellung

Ziel des Projektes

- Untersuchung von Möglichkeiten für eine Vereinfachung der Entwicklung von Drahtlosen Sensor Netzwerken (WSN), mit dem Fokus auf Umwelt Monitoring Anwendungen

Wachstumskerne (WK) Potenzial (BMBF)

Laufzeit: 01.04.2012 – 30.06.2014

6 Partner

- BTU Cottbus
  - Lehrstuhl Verteilte Systeme/Betriebssysteme – BTU VS
  - Lehrstuhl für Hydrologie und Wasserwirtschaft – BTU HW
- GST Gesellschaft für System- und Tankanlagentechnik mbH
- Philotech GmbH (PHT)
- Landschaftsökologisches Planungsbüro BIOM
- LUG Engineering GmbH
- IHP

© 2014 - All rights reserved

Agenda

1 Sens4U Projekt – Vorstellung

2 Motivation

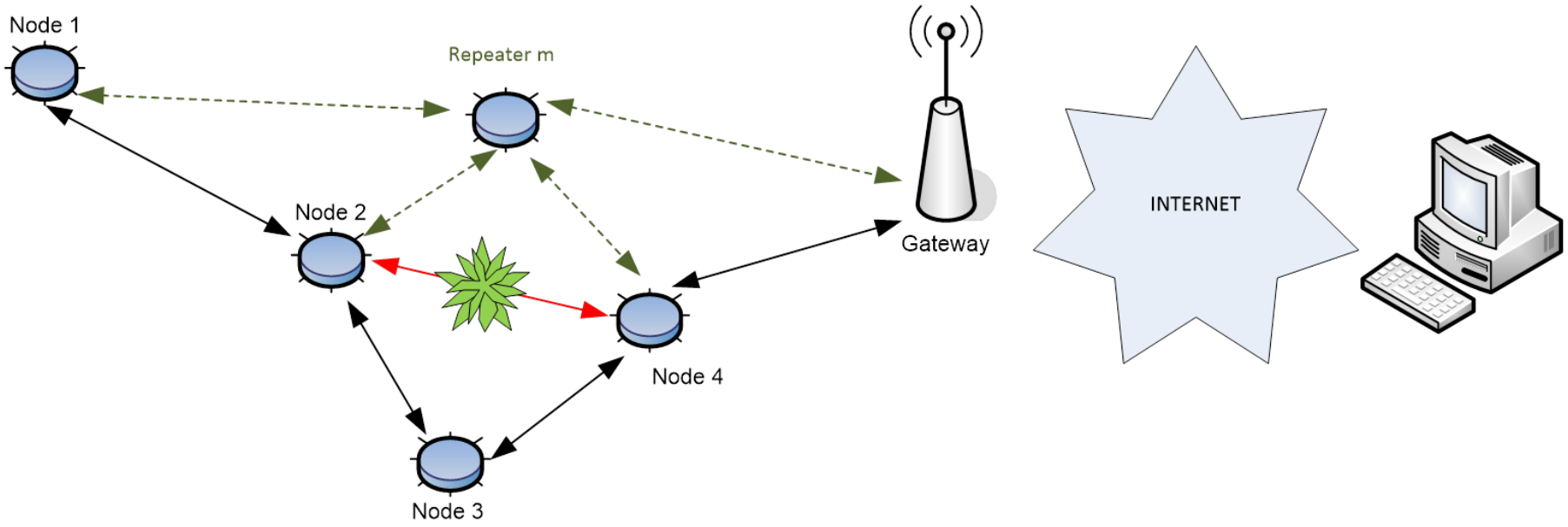
3 Die Lösung

4 Zusammenfassung

WSN Vorstellung

Drahtlose Sensor Netzwerke (WSN)

- Netzwerk von Drahtlosen Knoten
- Knoten sammeln Daten von den Sensoren und steuern Akteuren
- Daten lösen Aktionen aus oder werden an die Senke verschickt
- Interaktion mit dem Netzwerk über Fernzugang ist möglich
- Die Implementierung von Sensor Netzwerken ist nicht trivial



Sens4U Projekt vs. WSN Standardverfahren

Entwicklungsprozess wird wiederholt für jede Anwendung

- Die Software wird implementiert nach der Spezifikation
- Die Hardware wird aufgebaut nach der Spezifikation
- Das Ausbringen ist oft ein Glücksspiel
- Management oft nicht vorgesehen

Sens4U Ziele und Vorteile

- Schnellere Entwicklung der Anwendung mit der ausgewählten Hardware Aufbau Ebene (fertige Plattform, Chip Ebene, ASIC)
- Entwicklung von hochqualitativen Systemen für nicht-Experten
- Wiederverwendung von Hardware und Software Modulen
- Unterstützung beim Ausbringen und zur Laufzeit

© 2014 - All rights reserved

Agenda

1 Sens4U Projekt – Vorstellung

2 Motivation

3 Die Lösung

4 Zusammenfassung

Sens4U – Grundidee

Drei Schritte des Entwicklungsprozesses

- Spezifikation der Anforderungen
- Auswahl von Hardware und Software Modulen
- Ausbringen und Management von WSN

Die drei Schritte werden in dem Sens4U Projekt angesprochen um eine semi-automatische Entwicklung der Anwendung und Ausbringen und Betreiben von dem System durch eine Werkzeug Kette zu ermöglichen.

- Die Werkzeuge sollen nicht-Experten bei der Entwicklung, Ausbringen und Betrieb von Sensor Netzwerken unterstutzen

© 2014 - All rights reserved

Sens4U – Zielgebiete

Drahtlose Sensornetzwerke erfüllen verschiedenste Zwecke

- Abhängig von den ausgewählten Sensoren und Protokollen

Sens4U – WSN mit Fokus auf Umwelt Monitoring

- Biotisches Monitoring, z.B. Zählen von Fliedermäusen
- Hydrologisches Monitoring, z.B. Regen Überwachung
- Geotechnisches Monitoring, z.B. Rutschung, Sackung

Für die Gebiete wurde auch eine Methodik entwickelt

- Für eine Generalisierung der Spezifikation Erfassung

© 2014 - All rights reserved

Sens4U – Konzept

Analyse der Umwelt Monitoring Szenarien

- Definiert die Methodik für die Spezifikation und Umsetzung

Entwicklung von dem Planung Werkzeug

- Eine Nutzer-freundliche Definition der Monitoring Anwendung

Spezifikation des Modul Konzeptes

- Einfacher Anwendungszusammenbau aus Hard- und Soft-ware Modulen

Entwicklung von dem Experten System

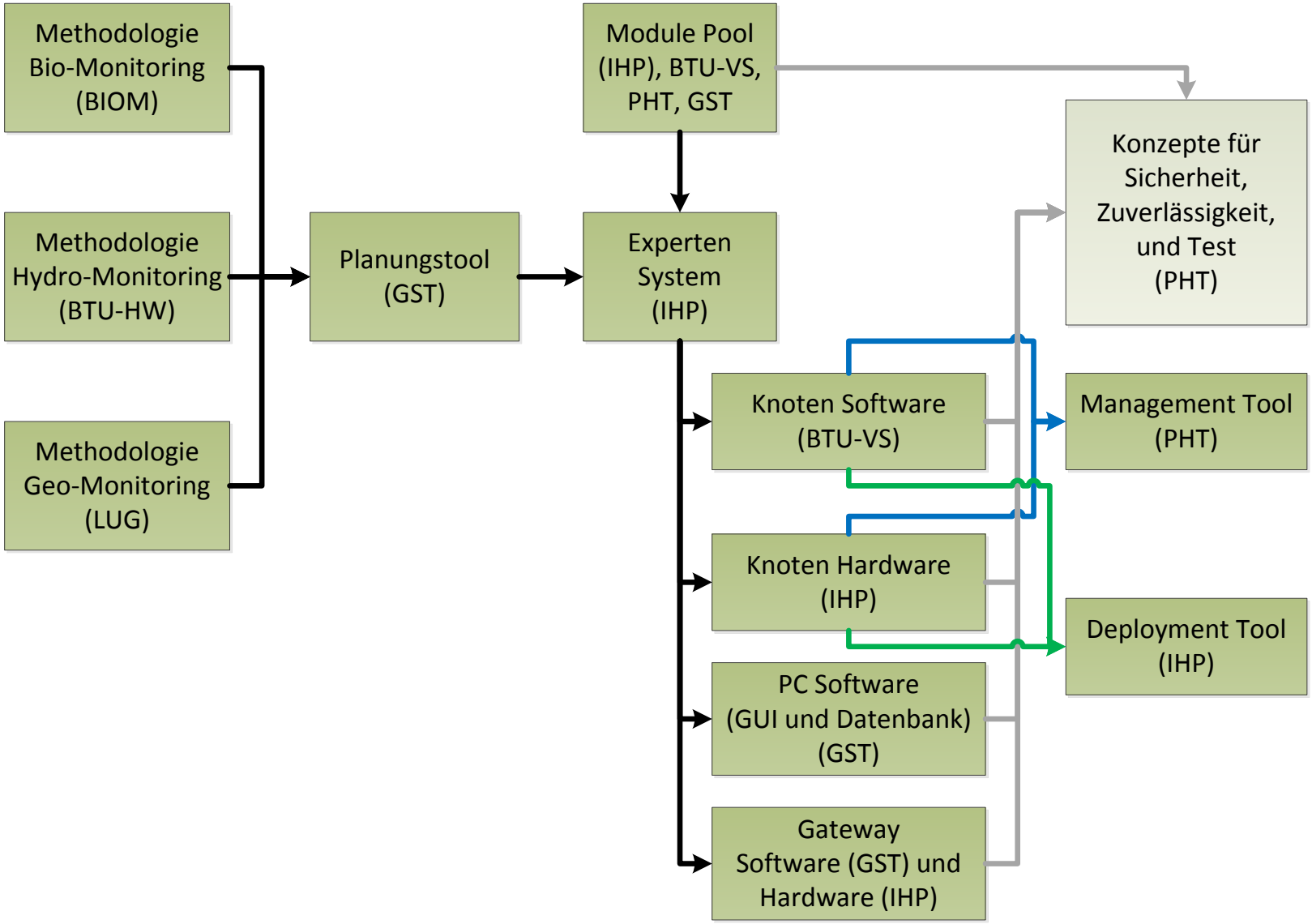
- Wählen von Modulen nach der Kundenanforderungen

Entwicklung von Tools für Ausbringen und Laufzeit Unterstützung

Definition von Test, Zuverlässigkeit und Sicherheit Konzepten

© 2014 - All rights reserved

Sens4U – Konzept



Sens4U – Gesamtkonzept der Entwicklung

Der Berater/Integrator definiert die Anwendung zusammen mit dem Kunden

- Sie Basiert auf den Anforderungen
- Welche Daten sollen erfasst und bewertet werden?
- Mittels Planungstools wird die Anwendung erstellt

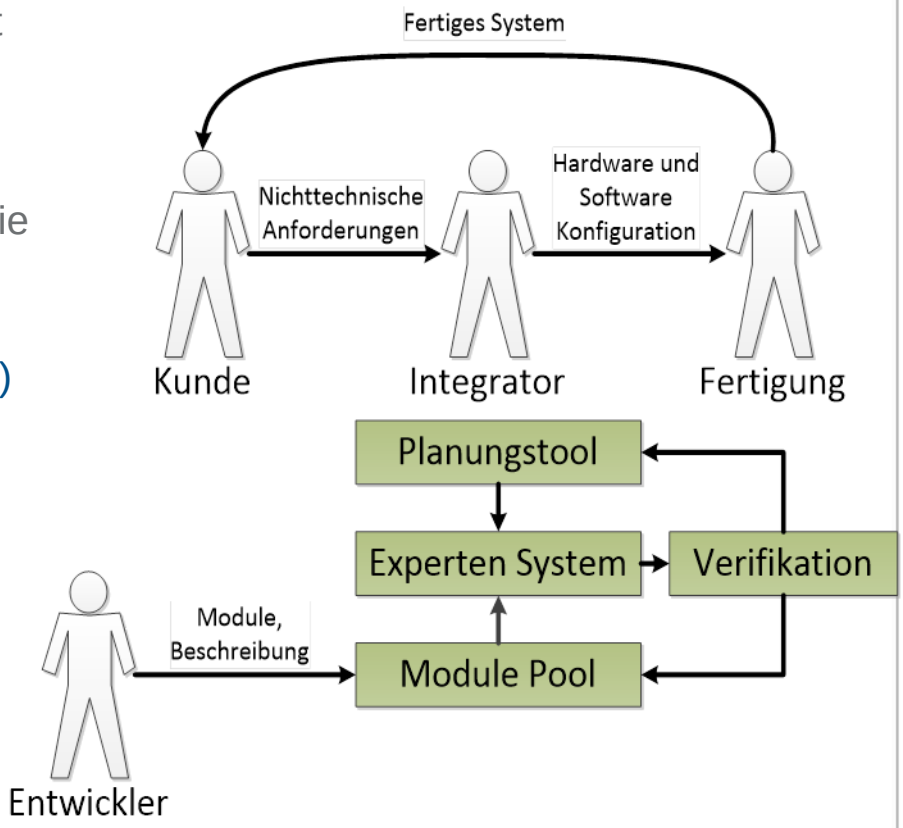
Das Expertensystem empfängt die Beschreibung

- Es wählt Module aus dem Modul-Pool und baut die erstellt mögliche Konfigurationen

Die Konfigurationen werden analysiert und (vorläufig) mittels Simulation verifiziert

- Erfüllt keine Konfiguration die Anforderungen vollständig wird in die Planungsphase zurückgesprungen. Weitere Angaben/ Einschränkungen müssen berücksichtigt werden oder neue Module müssen definiert werden.

Fehlende Module im Modul-Pool werden von Entwicklern hergestellt



Konzept der Modularität und Wiederverwendbarkeit

Ein Modul ist eine Instanz eines gekapseltes Objekts

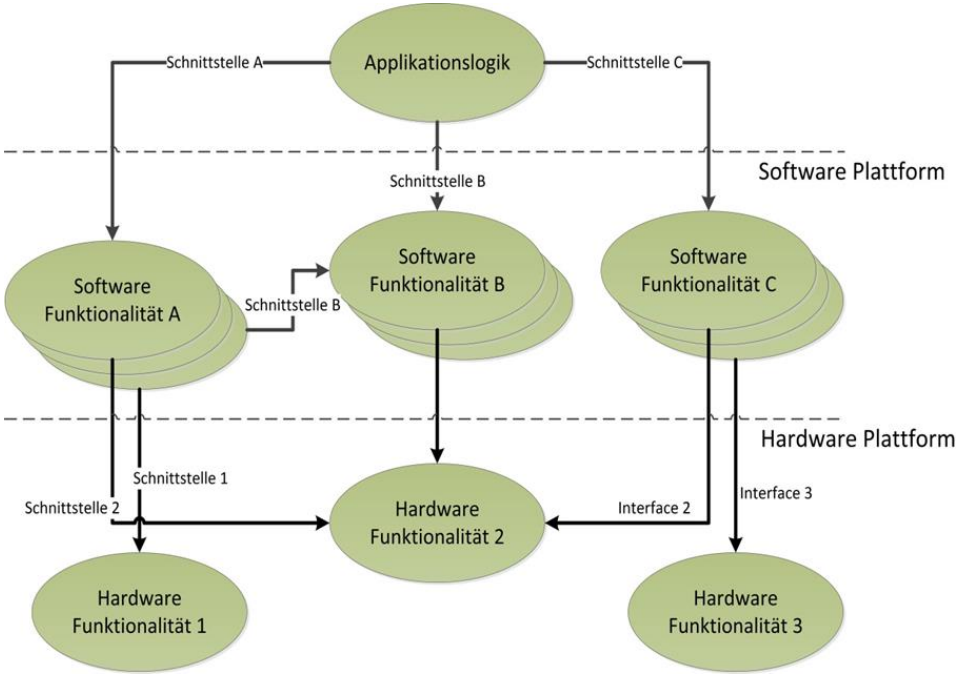
- Ein Objekt wird definiert durch seine Klasse, Methoden (Funktionen) und Parameter

Die Beschreibung Objektklassen ist eine abstrahierte Funktionsbeschreibung, die definiert:

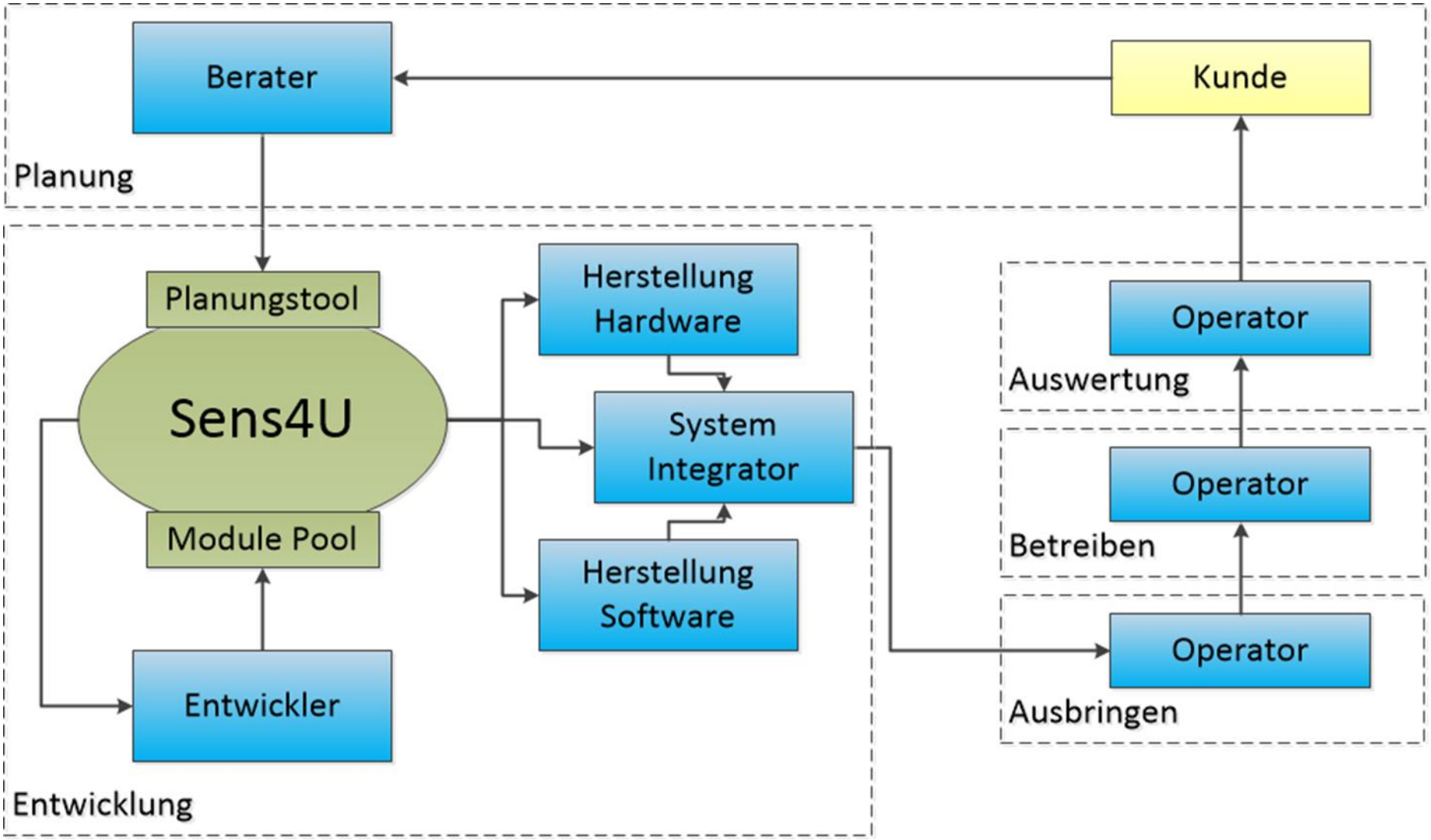
- die Schnittstellen für die Funktionsaufrufe
- die Funktionsparameter
- die Beschreibungen der Objekttypen sind in dem Modul-Pool gespeichert

Eine Konfiguration besteht aus einer Menge interagierender Module

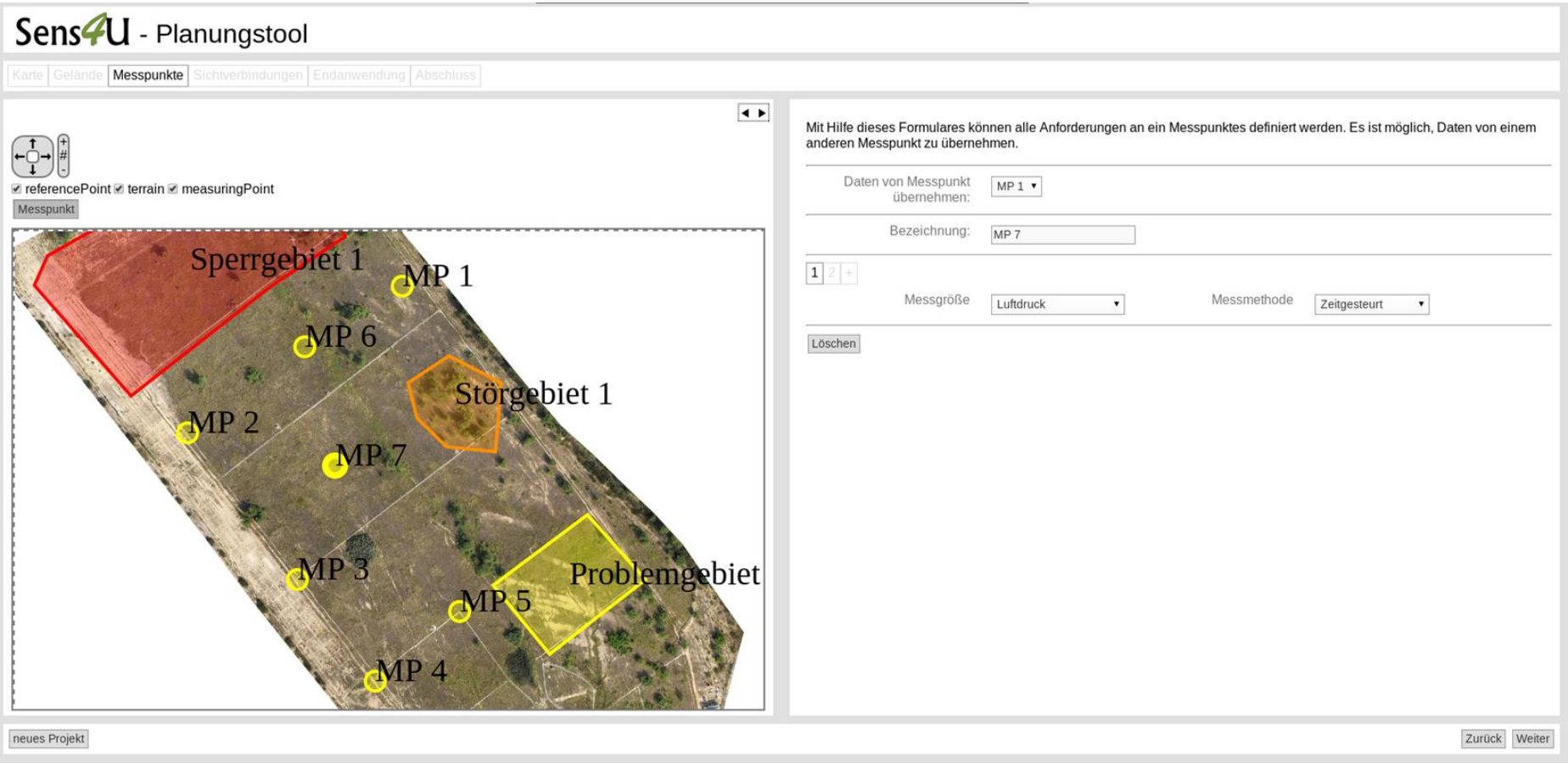
- Viele Konfigurationen sind möglich
- Die Modultypen werden mit Hilfe von Schnittstellen Parameter ausgewählt
- Jede Konfiguration wird bewertet



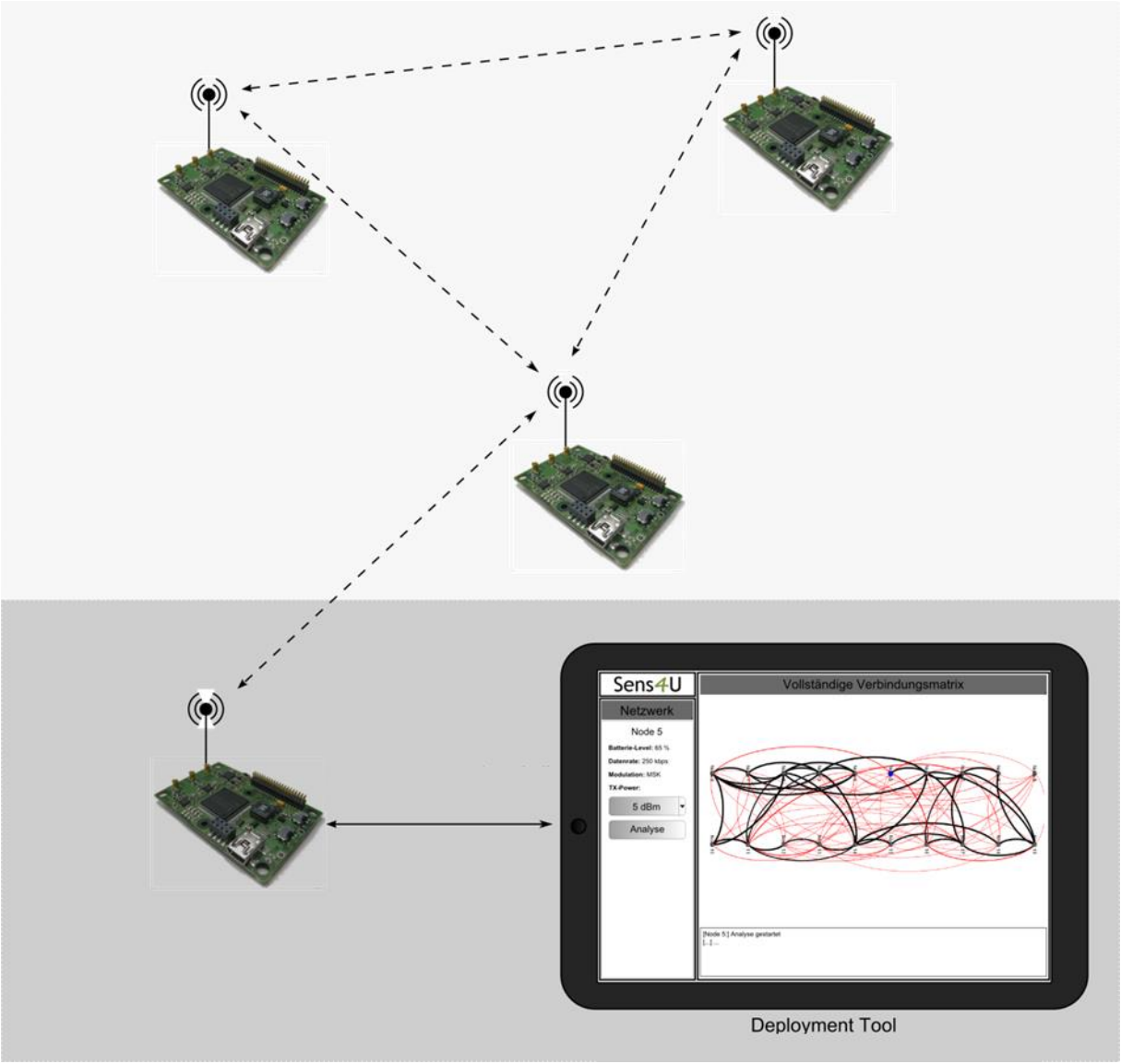
Sens4U Phasen und Rollen



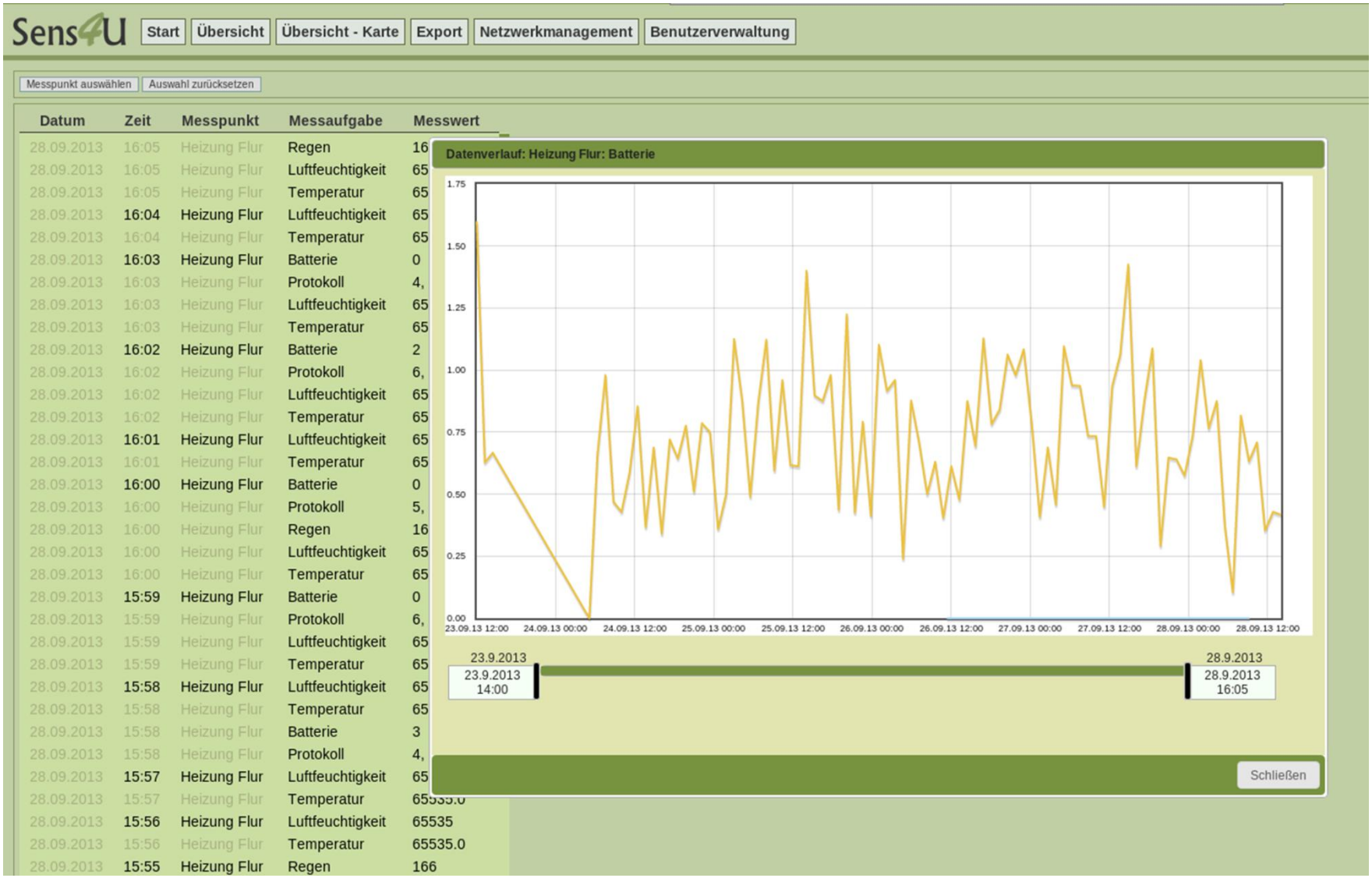
Werkzeuge 1: Planungstool



Werkzeuge 2: Deployment und Management

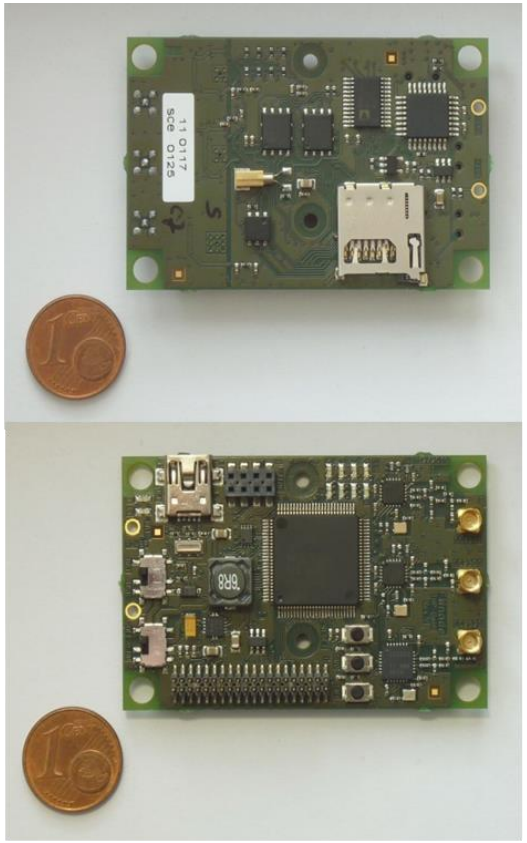


Werkzeuge 3: Endanwendung

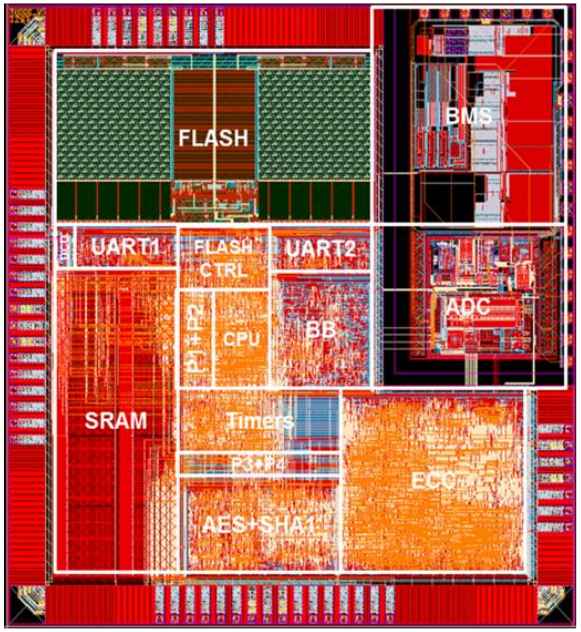


Sensorknoten

Eingesetzter Knoten im Testfeld



Sensorknoten



TNODE-6: Zukünftiger Sensorknotenprozessor des IHP

Agenda

1 Sens4U Projekt – Vorstellung

2 Motivation

3 Die Lösung

4 Zusammenfassung

Zusammenfassung

Noch zu tun

- Werkzeug Kette reif machen
- Software Module bereitstellen
- Hardware Module bereitstellen
  - Zertifizierung! Kosten!

Konkurrenz

- Umwelt Monitoring immer noch hauptsächlich verkabelt
- Sensor Netzwerke eher nur mit Standard Verfahren
- Softwareentwicklung Automatisierung eher als Forschung

© 2014 - All rights reserved

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Piotrowski, Krzysztof

IHP – Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik
Im Technologiepark 25
15236 Frankfurt (Oder)
Tel.: +49 (0) 335 5625 756
Fax: +49 (0) 335 5625 671
E-Mail: piotrowski@ihp-microelectronics.com

www.ihp-microelectronics.com

innovations
for high
performance
microelectronics

Mitglied der
Leibniz-Gemeinschaft