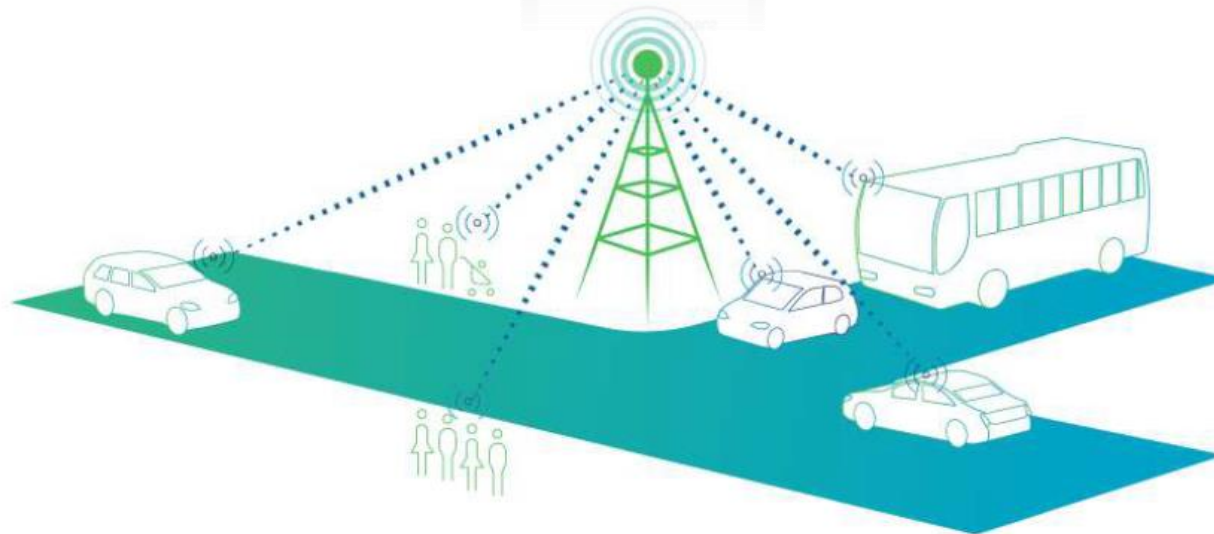


5G – Connected sensing

Vorschlag für iCampus-Phase II



Motivation

- 5G ist Schlüsseltechnologie für eine Vielzahl technischer Innovationen (hohe Datenübertragungsraten und niedrige Latenzzeiten unter einer Millisekunde)
- 5G-Netzwerk am Campus der BTU Cottbus und Umgebung
Unterstützung der BTU-Forschungsprojekte: direkte Verbindung mit den Aktivitäten des iCampus
- Direkte Anknüpfung an die aktuell in der Beantragung stehenden Großprojekte
Lausitzer Zentrum für künstliche Intelligenz (LZKI) und Energie
Innovationszentrum (EIZ)
- Etablierung eines 5G Netzes: Unterstützung der Firmen in der Region mit der modernsten Kommunikationsinfrastruktur
- Zusätzlich 5G Technologie an Standorten wie z.B. der Lausitzring, BASF uvm.
- Da Datenverarbeitung Schlüsselstelle an performanter Sensornutzung darstellt:
 - Ebenfalls Erarbeitung an Sensordatenfusionskonzepten im AP
 - Entwicklung von KI-Algorithmik



Nutzen in der Region

- Ausbau des Wissenschaftsstandortes Cottbus: in Kombination mit Rolls Royce (smart Logistics, smart production), BASF (IIoT, Industrie 4.0, neues Batteriewerk), Lausitzring (autonomes Fahren), Tesla (Smart logistics, smart production), LEAG (effiziente Energieversorgung), Smart City Konzepte der Stadt Cottbus
- Wiss. Ankerfunktion der BTU für den Strukturwandel Lausitz und Wissensbrücke für lokale KMU und Neuansiedlungen
- Stärkung der BTU und Sichtbarkeit, Anknüpfung an die Themen in Sachsen mit der TU Dresden
- Weiterführung des iCampus mithilfe der Anknüpfung an 5G vernetzte Mikrosensorik in den Anwendungen z.B. Landwirtschaft, Medizin, Industrie 4.0

Projekttitel:	5G – Connected sensing	
Projektdauer:	3 Jahre	
AP-Kategorie:	Applikationslabor	
Angestrebter Projektstart:	01/2022	
TRL:	TRL-Projektanfang: 3	TRL-Projektende: 6
Projektpartner:	<p>BTU: Prof. Langendörfer, Prof. Berger, Prof. Nolte, Prof. Schiffer, Prof. Hübner</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schnittstellen mit niedrigsten Latenzen und Jitter für präzise Regelungen • 5G to X gateway: low power, low latency • Mobile Robotik und UAV / Transportsysteme • Security in 5G networks • Sensor connection to 5G: low energy <p>IPMS: Dr. Sebastian Meyer</p> <ul style="list-style-type: none"> • LiFi - 5G Interface / Gateway • Varactoren für 5G Frontends • Autonome 5G und adhoc Sensornetzwerke <p>IKTS (externer Partner): Constanze Tschöpe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hardware development e.g. FPGA based systems • Interfaces to the sensor / actuators 	



Applikationslabor

Erfüllt:

- ✓ liefert die notwendige Infrastruktur zu allen anderen APs
- ✓ Ermöglicht die Realisierung vieler Applikationen mit Industriepartnern
- ✓ Interne Verwertung (z.B. Smart Fabrik)

Beschreibung des allgemeinen Projektziels:



Drei Säulen des AP:

1. Entwicklung der **Hardware / Software Plattformen** inklusive der **Schnittstellen** (insbesondere 5G) für alle APs
→ Folgt der Idee „Plattform“
 - System-on-Chip für modulare und standardisierbare „iCampus Plattform“
 - Realisierung der 5G Vernetzung mit verschiedenen Parameter: Frequenz, Indoor / Outdoor etc.
2. Entwicklung von Algorithmen zur **Sensordatenfusion** für andere APs (siehe Folie 13)
3. Entwicklung von Algorithmen **künstlichen Intelligenz** für eingebettete Systeme („Edge Computing“)

Beschreibung des anvisierten technischen Fortschritts zum Status-Quo der Technik:



- Modulare standardisierbare Plattform für die Signal- und Datenvor- bzw. Datenverarbeitung mit Verwendung spezieller Rechenkerne für Sensordatenfusion und KI wird Alleinstellungsmerkmal für iCampus
- Status-Quo Lösungen sind nicht für die neuen Entwicklungen (Sensoren und Aktuatoren) innerhalb von iCampus geeignet
- 5G vernetzte Chipsätze und SoC Lösungen sind aktuell nicht verfügbar. D.h. es besteht Potential für ein neues Produkt in späteren Phasen
- Reine Prozessor / FPGA Lösungen sind suboptimal und eventuell für die Erreichung hoher TRL Level unegeeignet

Beschreibung des Lausitzbezuges des APs:



- Die anvisierte Plattform ist für eine Vielzahl an Anwendungen in der Region geeignet. Alle Bereiche in denen Sensoren und Aktuatoren vernetzt werden sollen sind potentiell interessant
- 5G ist Schlüsseltechnologie, Lausitz ist 5G Modellregion
- Ausbau des Wissenschaftsstandortes Cottbus: in Kombination mit Rolls Royce (smart Logistics, smart production), BASF (IIoT, Industrie 4.0, neues Batteriewerk), Lausitzring (autonomes Fahren), Tesla (Smart logistics, smart production), LEAG (effiziente Energieversorgung), Smart City Konzepte der Stadt Cottbus
- Wiss. Ankerfunktion der BTU für den Strukturwandel Lausitz und Wissensbrücke für lokale KMU und Neuansiedlungen
- Stärkung der BTU und Sichtbarkeit, Anknüpfung an die Themen in Sachsen mit der TU Dresden
- Weiterführung des iCampus mithilfe der Anknüpfung an 5G vernetzte Mikrosensorik in den Anwendungen z.B. Landwirtschaft, Medizin, Industrie 4.0

Beschreibung des AP-Alleinstellungsmerkmals im Vergleich zu Konkurrenz-Projekten:



- Es soll keine Konkurrenz z.B. zu den Aktivitäten in Dresden entstehen. Wir fokussieren auf die Anwendung speziell für die iCampus Ziele
- Flexibler Lösungsansatz aus „Baukastensystem“ für System on Chip ermöglicht die Anwendungsorientierte Anpassung an den Anwendungsfall
- Neue Lösungen für Low Power und High Performance Hardware

Querschnittsthema: Bezüge zu allen AP

Mobile Health Monitoring



AP1 Mobiles, Ultra-Low-Power-Radarsystem für Medizinanwendungen

The image shows a human torso with a red heart and blue radar waves emanating from it. To the right, a smartphone displays a doctor's profile and a heart rate monitor with three waveforms labeled 123, 81, and 64.

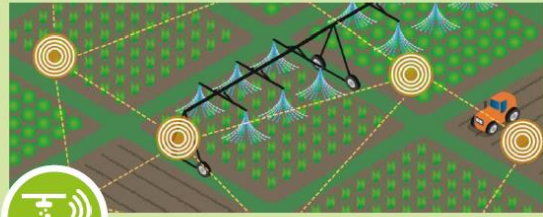


AP4 UPWARDS UAV-Platooning

The image shows a green landscape with a circular inset of a white drone flying over a field of golden wheat.

Low Latency
Communication

Gateway zu 5G



AP2 Funkfrontendkonzepte für Low-Power-Sensorknoten

The image shows a green field with a network of nodes and antennas connected by dashed lines, with a small orange vehicle in the background.




AP5 Applikationslabor μ -Spektrum

The image shows a person's hands in blue gloves holding a small blue vial in a laboratory setting.

Low Latency
Communication

Industry 4.0



AP3 Entwicklung neuartiger Gassensorik

The image shows an industrial factory with smokestacks and chemical structures for CO₂ and H₂ overlaid.



AP6 FORTUNE Multisensor-Condition-Monitoring

The image shows a hand holding a tablet displaying a glowing lightbulb with various icons and the text 'INDUSTRY 4.0' inside.

Sensorkopplung
Datenfusion

Und weitere Themen:

- Medical
- Mobility
- Energy
- Security
- ...

Vorschläge für WPs

Arbeitspakete und Ziele (Auswahl)

WP1: Smart – Tools and Training

- Support of the technician with smart tools and data interfaces like HoloLens (training and expert knowledge)
- Localization of the tools in the surrounding
- Low cost, low power sensors and actuators for smart tools connected by 5G

WP2: Autonomous systems and control platforms

- Mobile robotics platform cooperating with stationary machines
- Smart sensors and actuators with edge computing capability for real time signal and data processing
- Mobile programming and monitoring platform with connection to the cloud and system status
- Contactless control of systems e.g. outside a contamination area

WP3: Multidomain communication and real-time data acquisition

- Development real time sensor data acquisition (low power, real time capable)
- Near sensor signal and data processing: AI accelerators near sensor
- Sensor data fusion accelerator core

**Allgemeine
Verwertungs-
perspektive:**

**Einsatzbereiche allgemein
(Beispiele):**

Mögliche Anwender / Kunden / Märkte



- Environmental engineering
- Smart farming (including animal)
- Supply chain / Food industry
- Measuring technology
- Car2X
- Smart Logistics
- Robotics
- Smart Energy Systems

- Local farmer
- Industry 4.0 market
- Logistic
- Production
- Services like medical and health

Exploitation plan	Areas of application (examples):	Potential user/ customer / markets
	<ul style="list-style-type: none"> • Environmental engineering • Smart farming (including animal) • Supply chain / Food industry • Measuring technology • Car2X • Smart Logistics • Robotics • Smart Energy Systems • Mining, Soil-displacement 	<ul style="list-style-type: none"> • Local farmer • Industry 4.0 market • Logistic • Production • Services like medical and health
	Potential local applications	Potential local partners
	<ul style="list-style-type: none"> • See applications above 	<ul style="list-style-type: none"> • BASF • LEAG • IBAR • Water (fresh / wastewater) • Production industry • Tesla Continental

Eventuelles konkretes Ausgründungskonzept:	Beschreibung des Verwertungskonzeptes:	
	<ul style="list-style-type: none"> Die SoC Plattform könnte als Standard Plattform für die Industrie interessant sein. EXIST Antrag mit interessierten Gründern im iCampus wird erstellt bis Ende Phase II 	
Mittelfristiges Verwertungskonzept:	Mögliche lokale Einsatzbereiche	Mögliche Lokale KMUler:
	<ul style="list-style-type: none"> BASF: Industrie 4.0 LEAG: Smarte Sensoren IBAR: Smart Robotics Water (fresh / wastewater): Lokale Wasserwerke Tesla, Continental: Autonomous Driving 	<ul style="list-style-type: none"> Philotech Emis ...

Drei Säulen-Modell

5G-Sensor-
anbindung
/Plattform

Sensorfusion

KI

AP1 - Radar

Ultrasonic
Camera

AP4 UPWARDS

AP6 FORTUNE

AP5a RAMAN

AP5b R-Sensor

AP3 GAS

AP2 - THz

Animal farming

Möglich

Sinnvoll

Sinnvoll

Sinnvoll

Datenfusion
beider
Technologien
im CTK

UWB/Radar

US/Radar/EM

Multisensor-
Plattform

Multisensor-
Plattform

Sinnvoll

Sinnvoll

Sinnvoll

Möglich

Sinnvoll