

FRAUNHOFER-TAG DER KOGNITIVEN INTERNET-TECHNOLOGIEN

**BLICK IN DIE
FRAUNHOFER-LABORE**

Fraunhofer-Tag der Kognitiven Internet-Technologien

BLICK IN DIE FRAUNHOFER-LABORE

Keynote

Prof. Dr. Claudia Eckert

Leiterin des Fraunhofer-Instituts für Angewandte und Integrierte Sicherheit
Direktorin des Fraunhofer Cluster of Excellence Cognitive Internet Technologies

Prof. Dr.-Ing. Albert Heuberger

Leiter des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS

Prof. Dr. Stefan Wrobel

Leiter des Fraunhofer-Instituts für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS

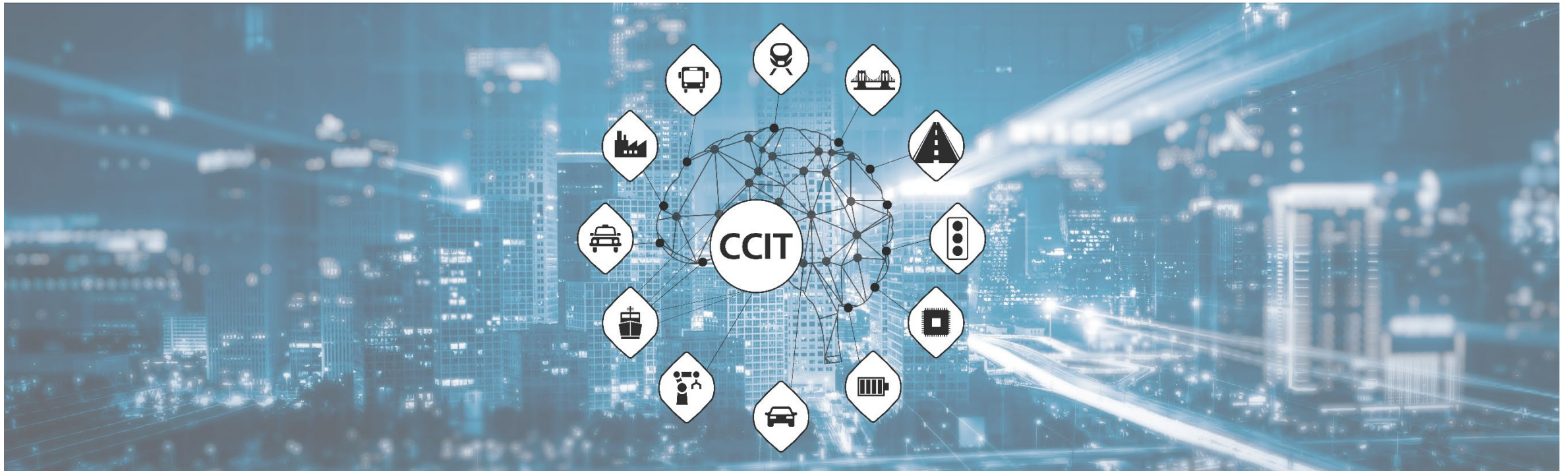
Prof. Dr.-Ing. Boris Otto

Leiter des Fraunhofer-Instituts für Software- und Systemtechnik ISST

Cluster of Excellence Cognitive Internet Technologies (CCIT) – Wegbereiter für das kognitive industrielle Internet –

Claudia Eckert, Sprecherin des Direktoriums CCIT, www.cit.fraunhofer.de

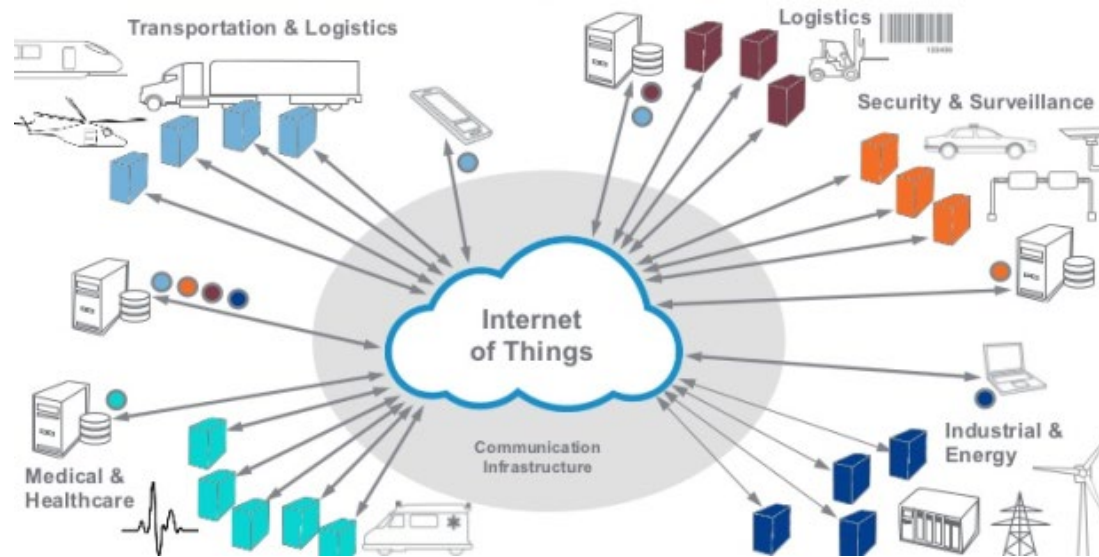
Fraunhofer-Tag der kognitiven Internet-Technologien, 22.11. 2018



1. Motivation

Stand heute: (Industrielle) Internet-Technologien

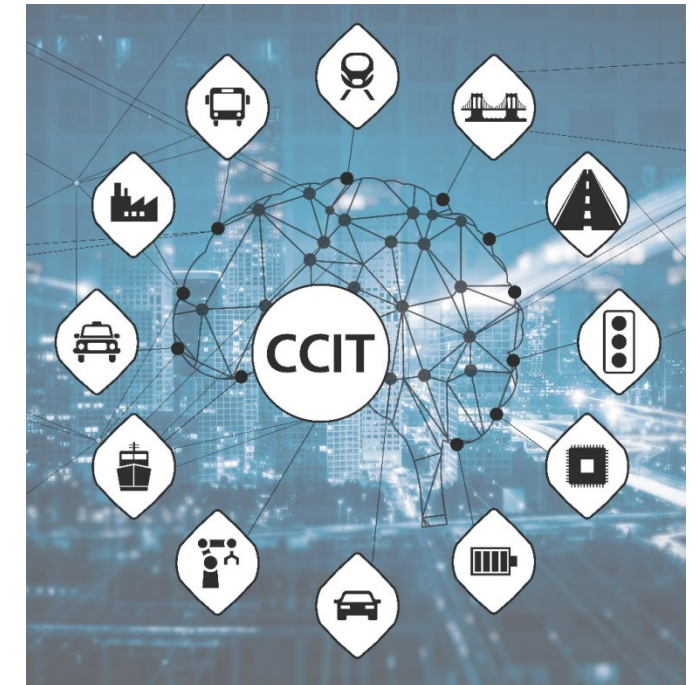
- Datenerfassung mittels Sensorik (IoT)
- Daten-Verarbeitung in **isolierten** Cloud Plattformen
- Maschinelles Lernen auf großen Datenmengen, idR **große Modelle**
- **Beschränkte Kontrollmöglichkeiten** für Daten-Eigentümer



1. Motivation

Vision: Das Industrielle Internet der Zukunft ist kognitiv!

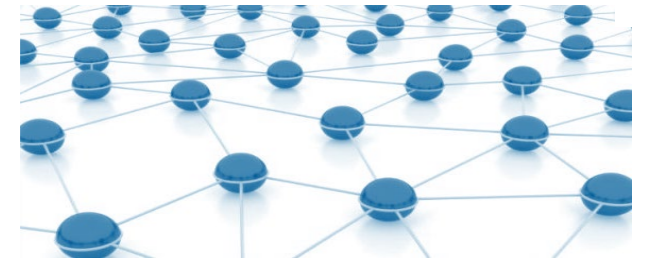
- Es **assistent** dem Menschen:
 - lernend, verstehend, planend, prognostizierend
- Es bietet ein **Daten-Ökosystem** über vertrauenswürdig vernetzte Plattformen
- Es bietet **kognitive Dienste**, die **nachvollziehbar** sind.
- Es unterstützt die **Daten-Souveränität** der Daten-Besitzer.
- Es unterstützt **hoch-performante** Kommunikation.
- Es bietet ein hohes Maß an **Daten-Sicherheit**:
 - vertrauenswürdiger Datenursprung,
 - vertrauenswürdige Ortsinformation,
 - vertrauenswürdige Kommunikation.



1. Motivation

Technologische Herausforderungen

- Von der Datenerfassung zur eingebetteten Wissensgenerierung, Planung
- Vom einfachen Datenaustausch zur situations-, und ortsbezogenen Kollaboration
- Von zentralen Cloud Plattformen zu einem Daten-Ökosystem aus vernetzten, dezentral kontrollierten Datenräumen
- Von Big Data ML zu Smart Data, lernen aus Small Data mit Expertenwissen, dezentrales Lernen @the edge
- Von punktueller Cybersicherheit zu resilienten Plattformen, die kompromittierte Systemkomponenten tolerieren



1. Motivation:

Use-Case: Verkehrssicherheit autonomer Fahrzeuge

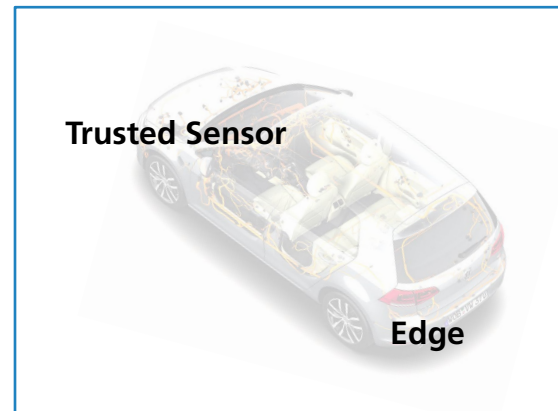
- **Kognitive Sensoren:** Fälschungssichere Position, smarte lokale Datenvorverarbeitung
- **Gesicherte Datenräume:** vertrauenswürdiger Austausch von Verkehrssituationen
- **Kognitive Edge Komponenten:** Dezentrales ML: Verstehen, Planen direkt on-board
- **Lernende Echtzeit-Dienste:** Verkehrssicherheit für alle Verkehrsteilnehmer



Präzise, sichere Ortsangaben,
schnelle 5G-Kommunikation



Austausch von
Verkehrssituationen über
Mobilitäts-Datenraum



Dezentrales Lernen,
Verstehen, Planen
direkt on-board



Lernende Echtzeit-Dienste:
z.B. Warnung für
Verkehrsteilnehmer

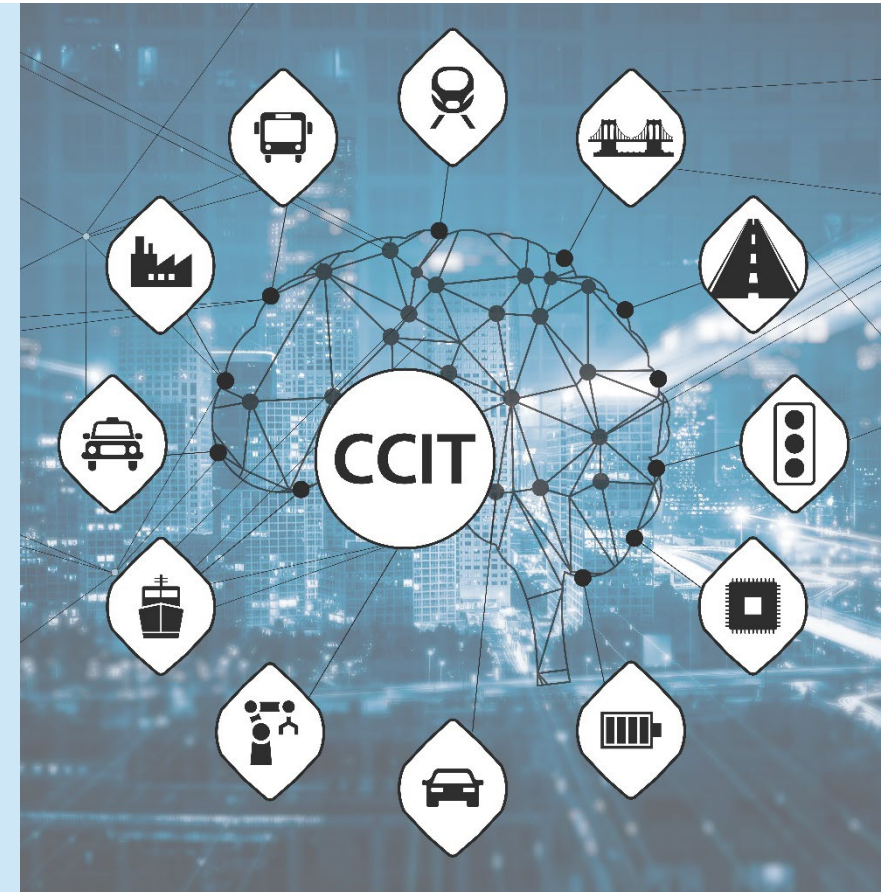
2. Wegbereiter für das kognitive Internet

Fraunhofer-Cluster of Excellence Cognitive Internet Technologies (CCIT)

Ziel: Erforschung und Erprobung von Schlüsseltechnologien

Der Cluster Cognitive Internet Technologies (CCIT) ...

- erforscht kognitive Technologien für das industrielle Internet:
 - vertrauenswürdige Sensoren
 - nachvollziehbare, intelligente Lernverfahren
 - Datenräume zur vertrauenswürdigen, kontrollierbaren, unternehmensübergreifenden Kollaboration
- stärkt die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen durch hochintelligente Produkte und Dienstleistungen und eröffnet neue Marktzugänge
- bewahrt die digitale Souveränität durch gesicherten Datenaustausch in digitalen Wertschöpfungsketten
- macht Komplexität beherrschbar



Kompetenzbündelung von 13 Fraunhofer-Instituten in 3 Forschungszentren

IoT-COMMS

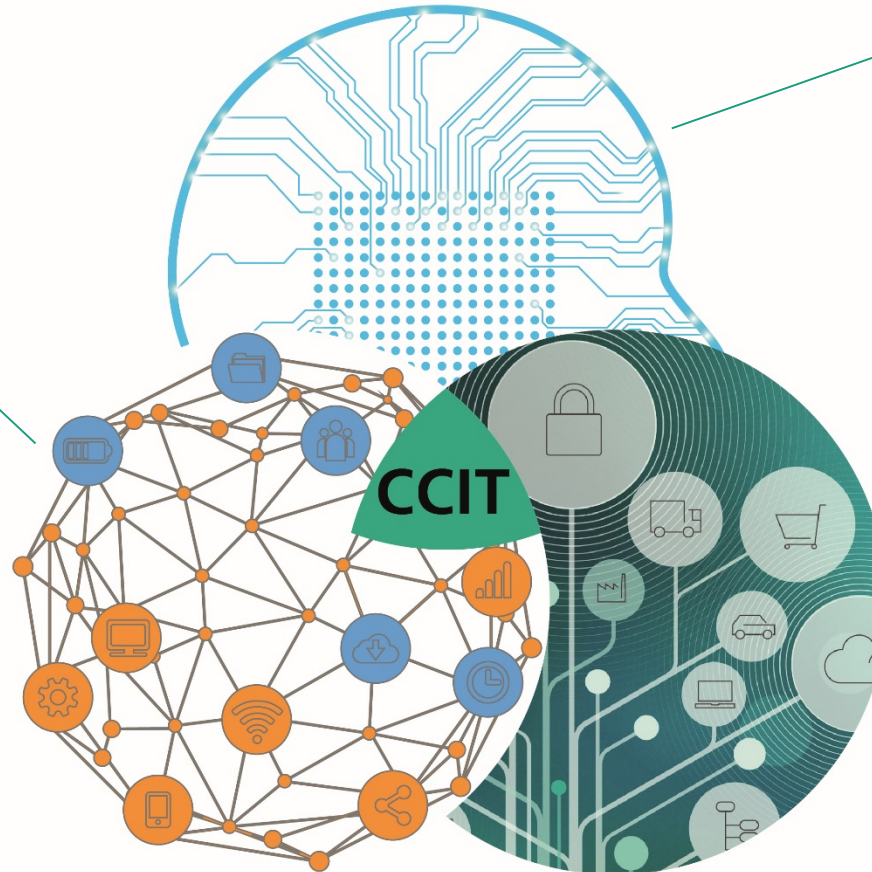
Leitung

Prof. Dr. A. Heuberger

Sichere und verlässliche
Sensordaten

Fraunhofer-Institute

AISEC, HHI, IIS, IVI, IWU



Machine Learning

Leitung

Prof. Dr. S. Wrobel, Prof. Dr. C. Bauckhage

Daten, Wissen, simulationsgetriebenes Lernen
für nachvollziehbare KI

Fraunhofer-Institute

IAIS, IOSB, ITWM, SCAI

Data Spaces

Leitung

Prof. Dr. B. Otto

Vertrauenswürdige Dateninfrastruktur
und -souveränität

Fraunhofer-Institute

AISEC, FIT, IAIS, IESE, IML, IOSB, ISST

Das Leistungsangebot des CCIT

Das Angebot des CCIT

- Gebündelte Technologiekompetenz aus dreizehn Instituten
- Analysen und Assessments von Einzelprozessen bis hin zur Unternehmensstrategie
- Agile, anwendungsbezogene Technologieentwicklung
- Technologieerprobung und nachhaltige Umsetzung in Innovations- und Anwendungszentren

Der Mehrwert für Unternehmen

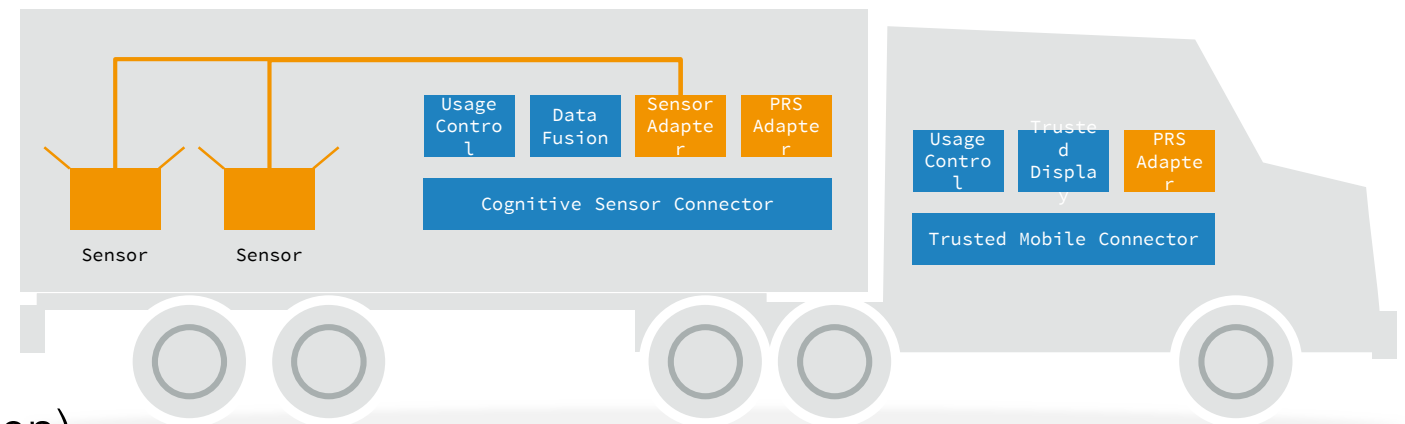
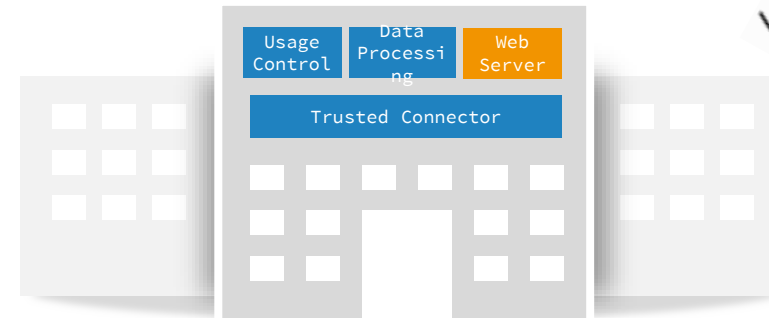
- Eine Schnittstelle mit einem zentralen Ansprechpartner
- Wettbewerbsvorteile durch den Transfer neuester Forschungsergebnisse
- Investitionssicherung
- Komplexitätsreduktion bei Transformationsprozessen
- State-of-the-Art-Technologie

3. Demonstratoren für CCIT Technologien

Warenverfolgung mit gesicherter Ortsinformation (siehe Ausstellung)

Kognitive Technologien für die transparente und selbstoptimierte Lieferkette:

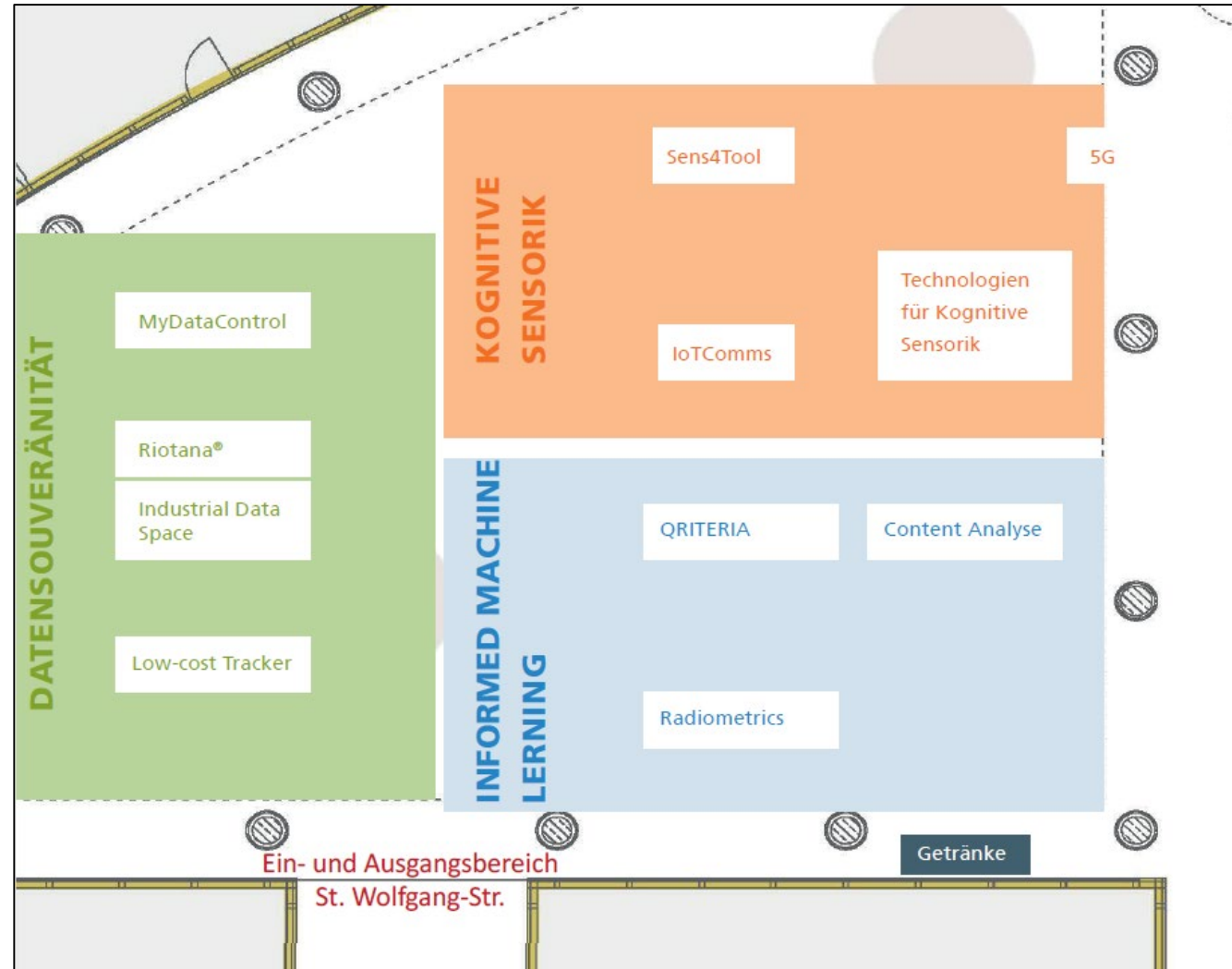
- **Kognitive Sensoren** mit Verpackung gekoppelt
 - Integriertes ML, Track Chain integriert (Blockchain)
- **Kognitive Edge-Komponenten**
 - Anomalieerkennung @the edge,
 - Vernetzung mit Mobilitätsplattformen, authentische Position
- **Daten-Souveränität**
 - Nutzungskontrolle für Daten: wer, was, wie lange, wo etc.
 - Rollenspezifische Wissensweitergabe: Fahrer, Logistiker, Polizei, ...
 - Datenschutz (z.B. Lenk- u. Ruhezeiten)



In Planung: Sprachsteuerung in Industrie und Mobilität

- Weiterentwicklung von Fraunhofer-Modulen zur **natürlich-sprachlichen Interaktion in Deutsch und Englisch für die deutsche Wirtschaft: Domänenwissen!**
 - Informiertes ML: Nutzung von Hintergrundwissen in Dialogen
 - Hintergrundwissen als Wissensgraphen direkt integrierbar
 - Schon wenig Trainingsdaten reichen aus für verlässliche Ergebnisse
 - Kognitive Sensorik zur Rauschunterdrückung (z.B. im Produktionsumfeld)
- Nutzung von **vertrauenswürdigen Sensorinformationen** zur
 - Sprach-, Gesten- und Blickrichtungserkennung
- Nutzung von Datenmodellen aus **vertrauenswürdige Datenräume** mit Nutzungskontrollen (Daten-Souveränität)
- Anwendungsdomänen: u.a. Industrielle Produktion, Gesundheitswesen

Demonstratoren zu den Themen des CCIT



CCIT-Positionspapier



CCIT-Positionspapier als
Printausgabe oder online
unter:

www.cit.fraunhofer.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Claudia Eckert



Albert Heuberger



Boris Otto



Stefan Wrobel



Thomas Wiegand



Michael ten Hompel



Dieter Prätzel-Wolters



Welf-Guntram Drossel



Stefan Decker



Jürgen Beyerer



Matthias Klingner



Peter Liggesmeyer



Michael Griebel

**Fraunhofer-Cluster
of Excellence
Cognitive Internet
Technologies (CCIT)**

KONTAKT

Dr. Uwe Wasmuth

Geschäftsstellenleiter

Telefon +49 89 32299 86-115

uwe.wasmuth@cit.fraunhofer.de

www.cit.fraunhofer.de

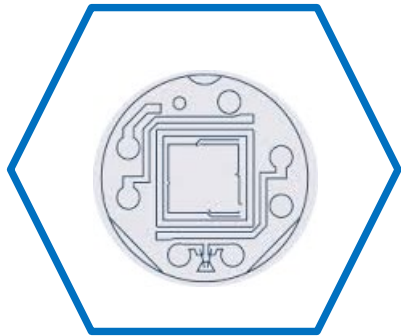
KOGNITIVE SENSORIK | EDGE-COMPUTING | EDGE-ANALYTICS

Albert Heuberger, Fraunhofer IIS



Welche Herausforderungen überwindet kognitive Sensorik und was bedeutet dies für industrielle Prozesse?

Basistechnologien für intelligente, latenzarme Kommunikation im IIoT



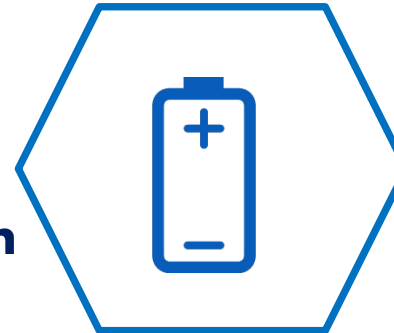
Sensoren



**Fälschungssichere
Lokalisierung**



**Drahtlose
Kommunikation**



**Autarke
Energiesysteme**



**Sichere
IoT-Systeme**



**Embedded AI,
Edge Computing,
Data Analytics**

Kognitive Sensorik macht Werkzeuge »smart«

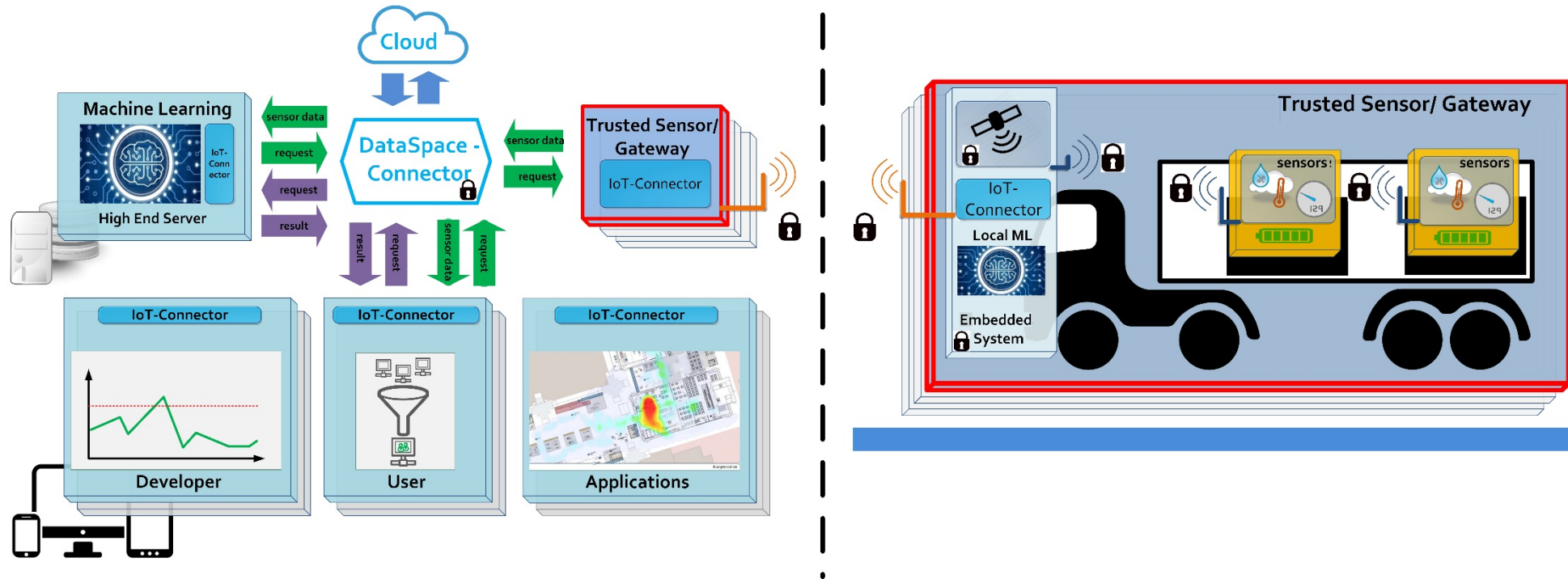
■ Intelligente Werkzeuge

- Merkmalsbasierte Ortung durch Funkortung, Sensoren, Signalanalyse und Sensorfusion
- Auf Basis von low-cost Sensoren: Beschleunigungen, Drehraten, Magnetfeld
- Qualitätssteigerung durch Fehlerreduktion
- Nachrüstbar auf Bestandsgeräten
- Neue Geschäftsmodelle werden ermöglicht (pay-per-use)



Kognitive Sensorik in logistischen Anwendungen

- Vertrauenswürdige Ortung
- Smarte Sensorik
- Gesicherte Übertragung



MASCHINELLES LERNEN

Stefan Wrobel, Fraunhofer IAIS

»Erfolgreiche Anwendungen des Maschinellen Lernens benötigen Verfahren, die Daten und Wissen integrieren und auch in verteilten Umgebungen lernen können.«

Prof. Dr. Stefan Wrobel
Fraunhofer-Forschungszentrum Maschinelles Lernen

Integration von Daten und Wissen in maschinelle Lernverfahren



Anwendungsfall: Produktion

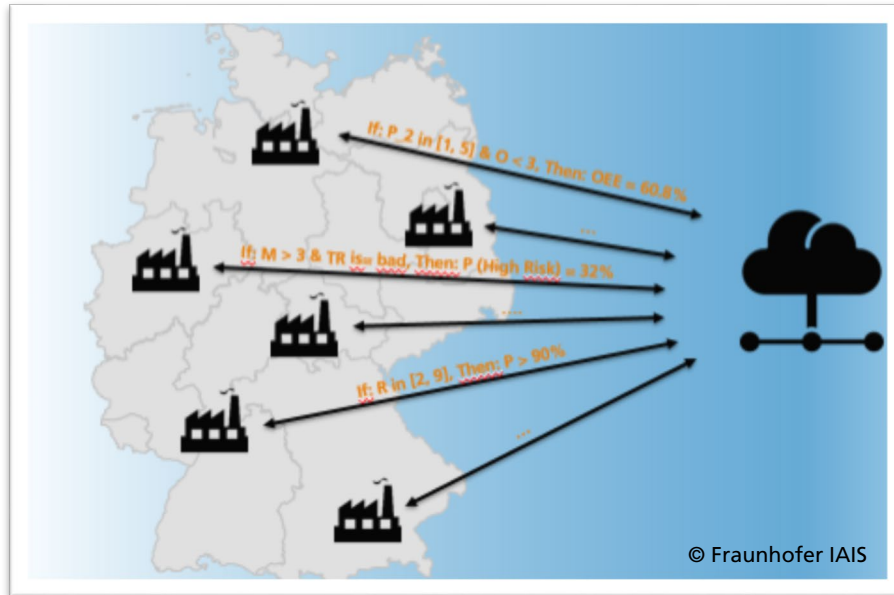


Anwendungsfall: Geschäftsberichte

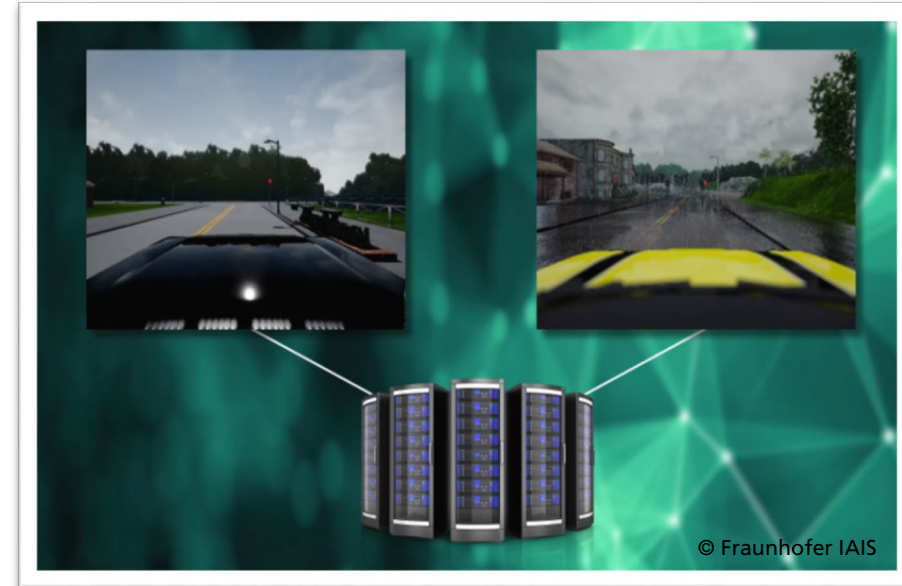
Verfahren, die das Wissen der Anwendungsexperten mit den Vorteilen des Machine Learning kombinieren können:

- Leistungsstarke KI auch dort, wo nur wenig Daten nutzbar sind
- Höhere Lernleistung bei besonders schwierigen Problemen und beim Aufgabentransfer
- Bessere Verständlichkeit, Transparenz und Validierbarkeit der Modelle

Algorithmen für maschinelles Lernen in verteilten Umgebungen



Anwendungsfall: Industriestandorte



Anwendungsfall: Autonomes Fahren

Lokale Erstellung von Teilmodellen (Maschine, Fahrzeug) – Kombination zu leistungstarkem Gesamtmodell auch ohne Zentralisierung der Daten

- Maximierung der Lösungsqualität
- Höhere Skalierbarkeit und Sicherheit, optimale Nutzung vorhandener Infrastrukturen und Ressourcen
- Wahrung der Datenhoheit der Kommunikationsteilnehmer

Blick in die Fraunhofer-Labore – Maschinelles Lernen für die Industrie



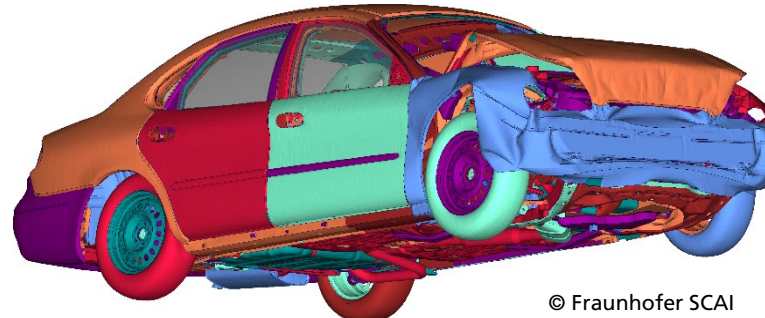
Media Data Hub : Künstliche Intelligenz erschließt Mediathek
Fraunhofer IAIS



Lernende Systeme unterstützen die Versuchsplanung im Labor –
Fraunhofer ITWM



Monitoring von Komponenten in verfahrenstechnischen Anlagen –
Fraunhofer IOSB



Simulationsbasiertes Maschinelles Lernen für die virtuelle Produktentwicklung –
Fraunhofer SCAI

DATENÖKONOMIE · DATENSOUVERÄNITÄT · DATENSICHERHEIT

Boris Otto, Fraunhofer ISST



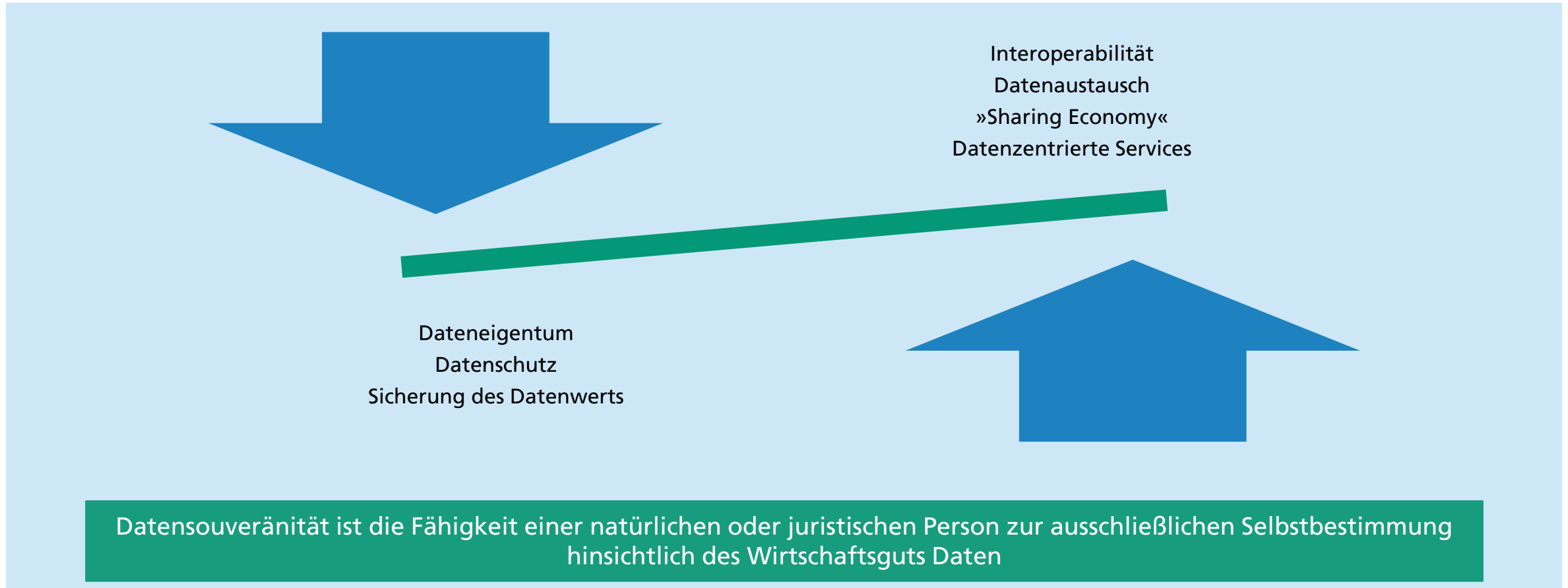
»Give back control to the data owner!«

Die gemeinsame Nutzung von Daten («Data Sharing») ist Erfolgsfaktor für Innovation in Geschäftsökosystemen

Data Sharing



Der »Data Owner« steht dabei vor einem Interessenskonflikt

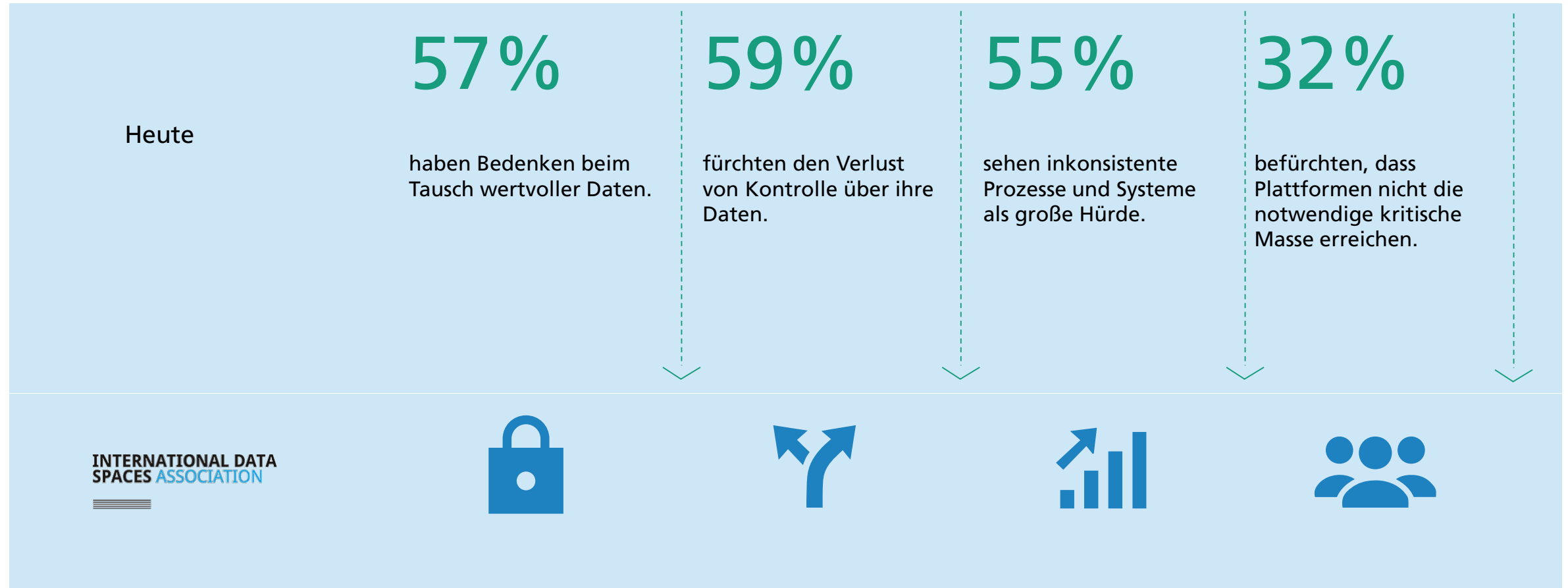


Die International Data Spaces (IDS)-Initiative adressiert die Herausforderungen der Datenökonomie

GEFÖRDERT VOM

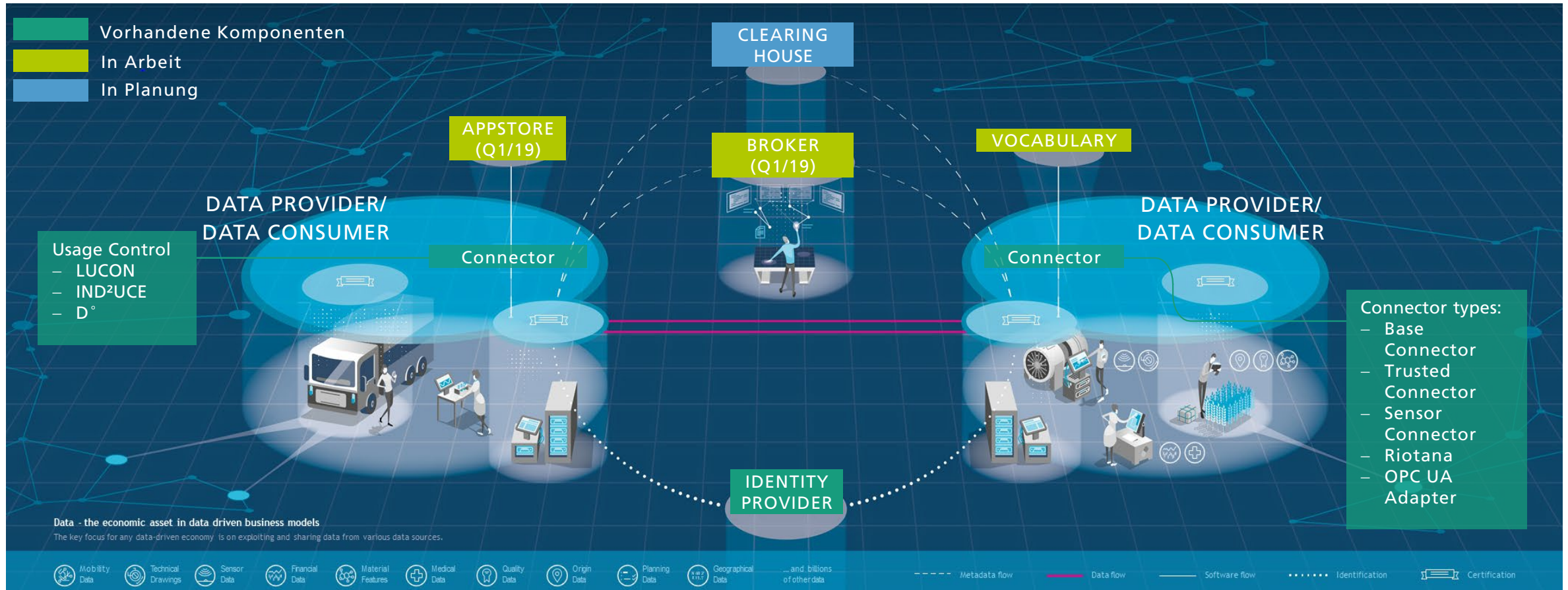


Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Quelle: PwC (2017).

Das Fraunhofer-Forschungszentrum Data Spaces entwickelt ein Technologieportfolio für »Data Ecosystems«



Bildquelle: International Data Spaces Association (2018).



Allianz | TATA | Atos | BAYER | Logata | UNITY
CENTRE FOR RESEARCH & TECHNOLOGY HELLAS | Digital Solutions | CONSULTING & INNOVATION
Boehringer Ingelheim | catkin

ADVANEIO | Audi | Signal Cruncher | eccenca | IBM
Cybus | agmadata | DHBW | Irish Manufacturing Research
Czech Technical University in Prague | Insight | GateHouse | Fraunhofer | DATATRONIQ
denodo | thyssenkrupp | i2cat | Deloitte | SAP | DR. SCHNEIDER | DATAHEAD | ovalia
SIEMENS | Cefriel | mtc | HUAWEI | GSI | inmotion

FIWARE | koppermann | KOMSA | pwc | minnosphere | DB | SCHENKER
REWE GROUP | ENGINEERING | universität Witten/Herdecke | SETLOG | UNIKLINIK RWTH AACHEN | SICK | Signal Solutions | QuinScape
tecnalia | nicos AG | DXC technology | WELOTEC | TÜV SÜD | Sensor Intelligence | SINTEF

SALZGITTERAG | SCHAEFFLER | palbox | BetterSolutions | VOLKSWAGEN | Leibniz Universität Hannover
Institut Mines-Télécom | TNO | - Sicherheit entlang der Lieferkette - | Innovation design | LOSEC | RITTAL
UNIVERSITY OF PATRAS | 8760 Fastems | TÜV NORD GROUP | EXCELLENCE FOR YOUR BUSINESS | LOGENIOS | UNiSCON | VIT
CAICT | POLITECNICO MILANO 1863 | EcoDataCenter | Aalto University | VDMA | MSG | CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

90+

INTERNATIONAL DATA SPACES ASSOCIATION

