

**KEDi Roadshow Industrie in Bitterfeld-Wolfen – 11. April 2024**

---

# Digitalisierung und Energiedatenmanagement

**Dr. Gregor Thiele**

# Die Fraunhofer-Gesellschaft auf einen Blick

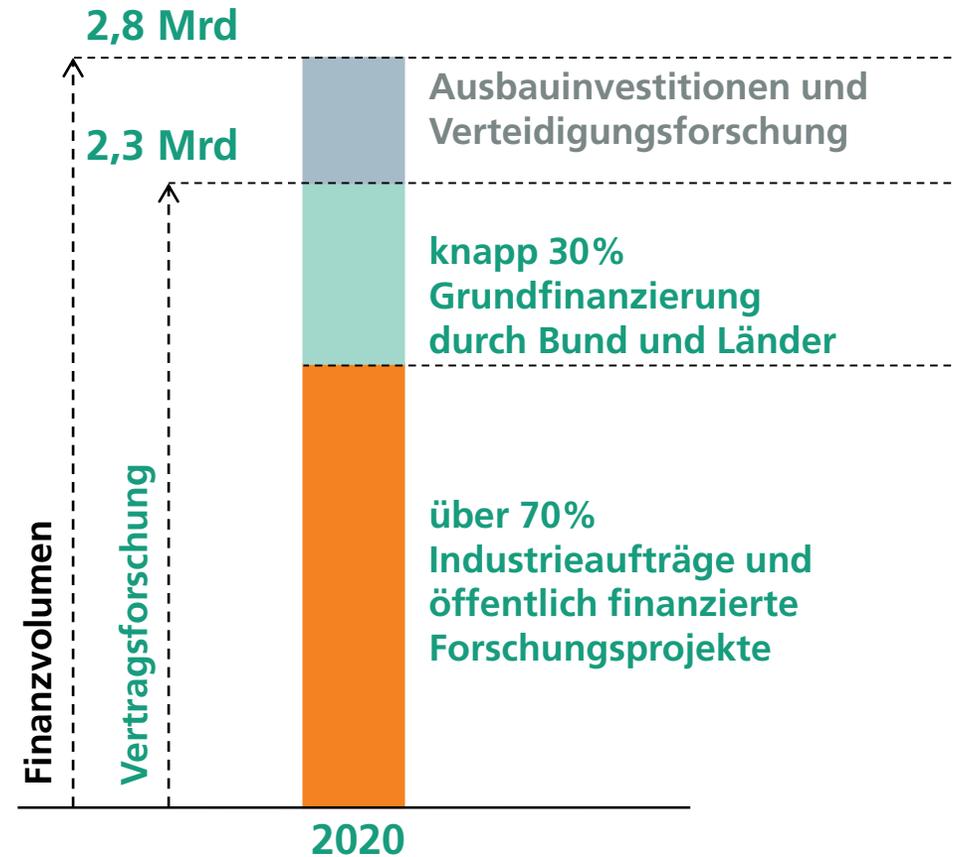
Anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen für die Wirtschaft und zum Vorteil für die Gesellschaft



29 000 Mitarbeiterinnen  
und Mitarbeiter



75 Institute und  
Forschungseinrichtungen



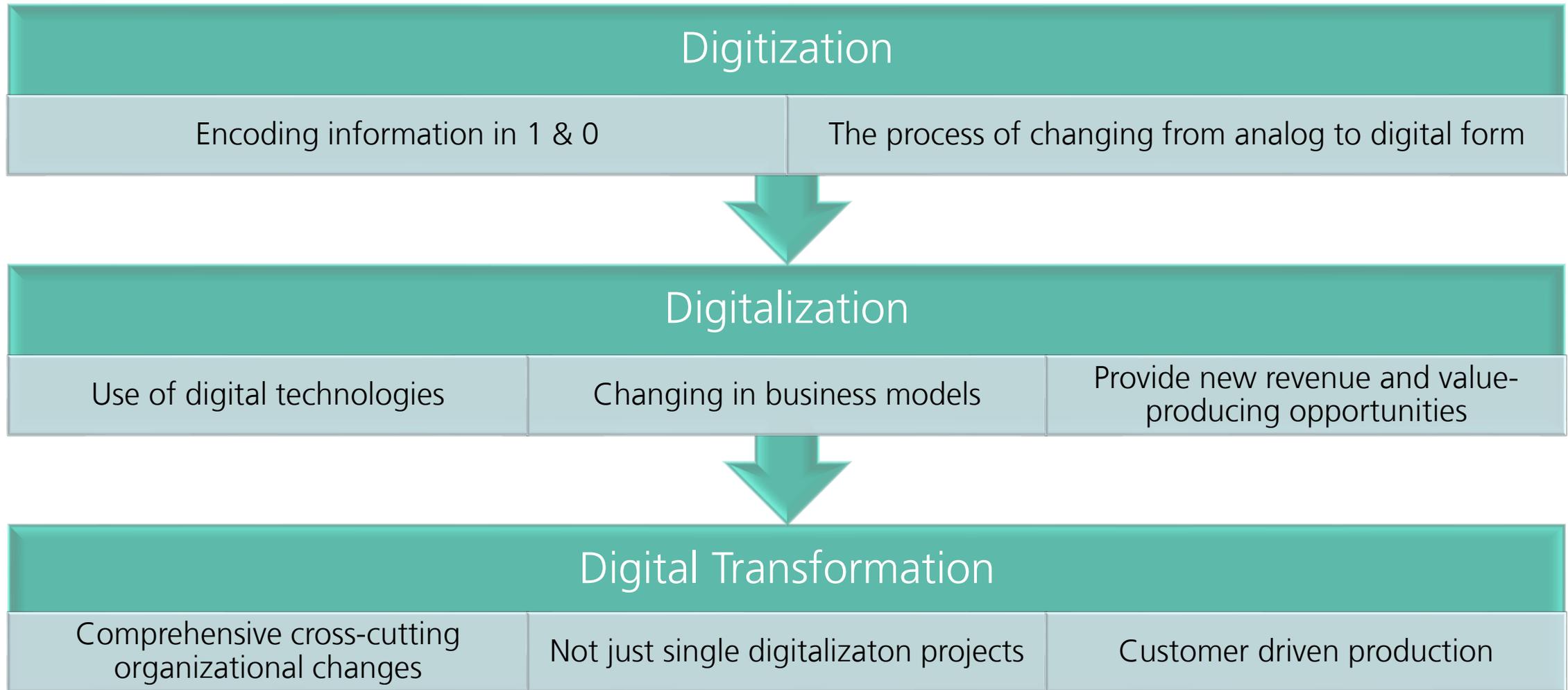
# Produktionstechnisches Zentrum

**Forschung für die ganze Bandbreite industrieller Aufgaben:**

- Unternehmen managen
- Produkte entwickeln
- Produkte herstellen mit innovativen Fertigungstechnologien, Maschinen und Werkzeugen
- Prozesse automatisieren

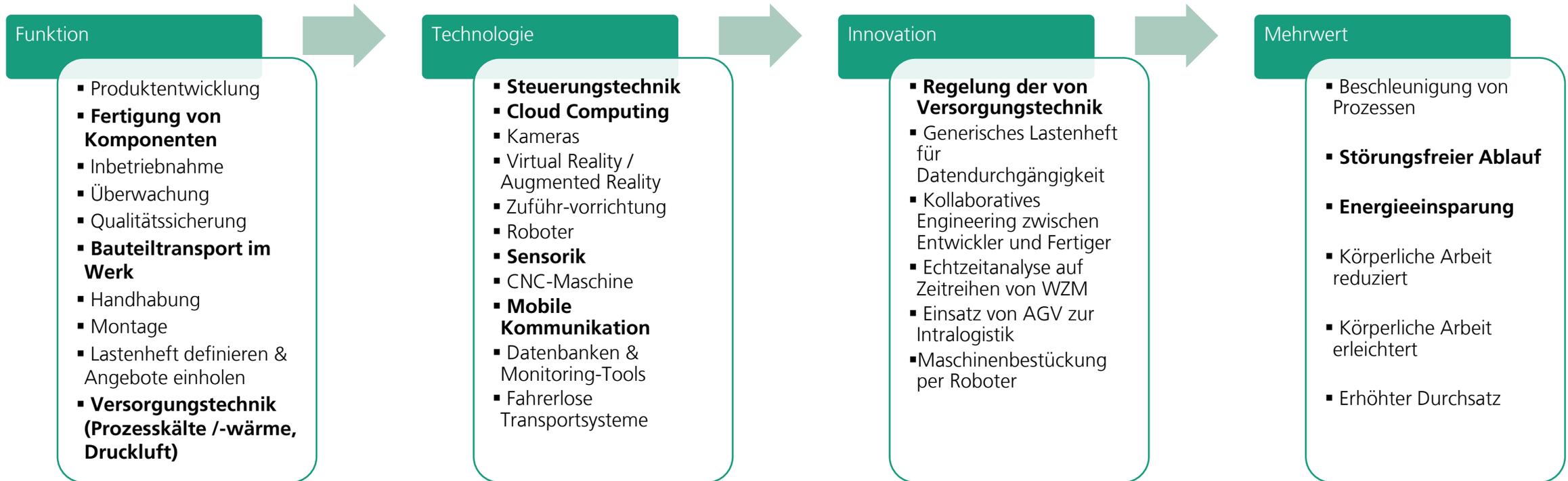
# Digitalisierung im Energiemanagement

Wie reden wir über Digitalisierung?



# Anwendungsorientierte Forschung

Innovationspfade individuell aufzeigen



# Ziele des Vortrags

## Digitalisierung und Energiemanagement

### Impulse für Inspiration

- Motivation zeigen und Engagement wecken
- Digitalisierung ist kein Selbstzweck

### Zusammenarbeit

- Digitalisierung primär als organisatorische Herausforderung
- Bereichsübergreifend digitalisieren

### Angewandte Forschung

- Wirtschaftliche Pfade für Energiemanagement und Digitalisierung
- Keine allgemeingültigen Weisheiten

### Ihre Ziele

- Warum sind Sie heute hier?
- Wann hat sich die Teilnahme gelohnt?

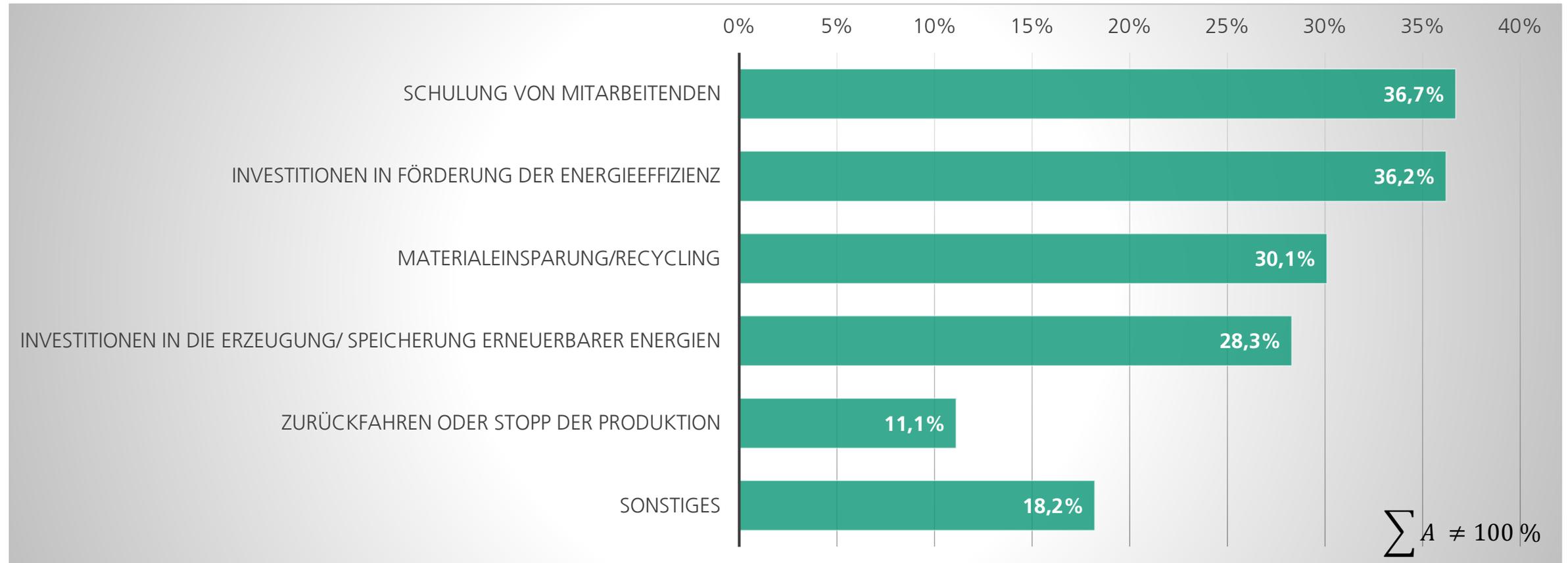


**Steuerungstechnik:** die technische Seite der Automatisierung

# Was tun bei steigenden Energiekosten?

Umfrage zu Maßnahmen für gestiegene Energiekosten in Mittelstandsunternehmen 2023

## Welche Maßnahmen ergreifen Sie, um steigenden Energiekosten zu begegnen?



# Energiemanagement für industrielle Anlagen und Prozesse

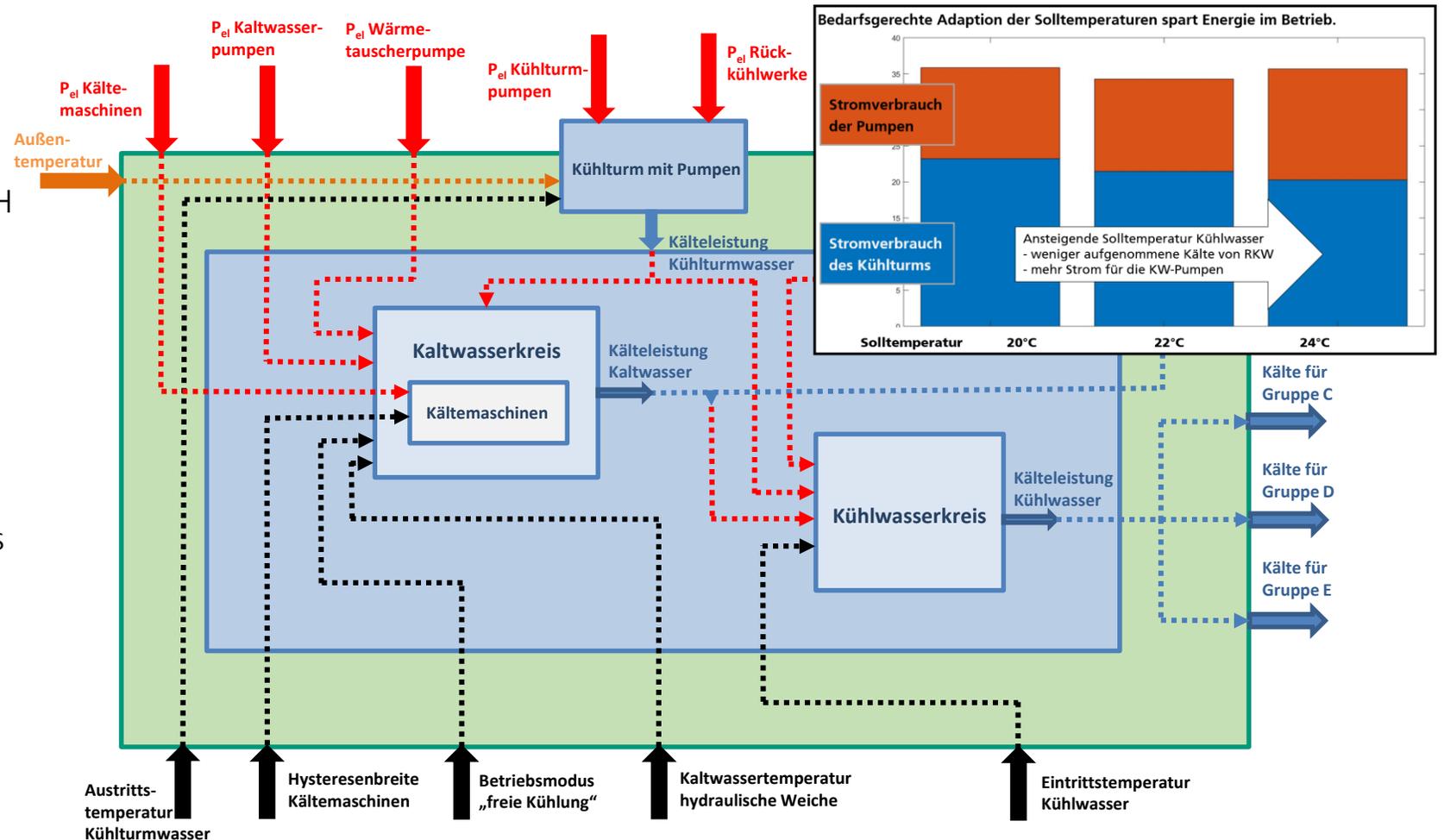
Beobachten, verstehen, optimieren

## Partner in bisherigen Projekten:

- Thyssenkrupp Steel Europe
- Daimler AG
- Bayer Healthcare
- ÖKOTEC Energiemanagement GmbH
- Mercedes-Benz AG
- PSI AG
- Weierstraß Institut für angewandte Statistik

## Herausforderungen

- Erfassung aller Anlagen
- Durchgängige Beschreibung der KPIs
- Stabilität des Prozesses bei der Veränderung von Einstellungen
- Automatisierte Optimierung von Sollwerten



# Energiemanagement für industrielle Anlagen und Prozesse

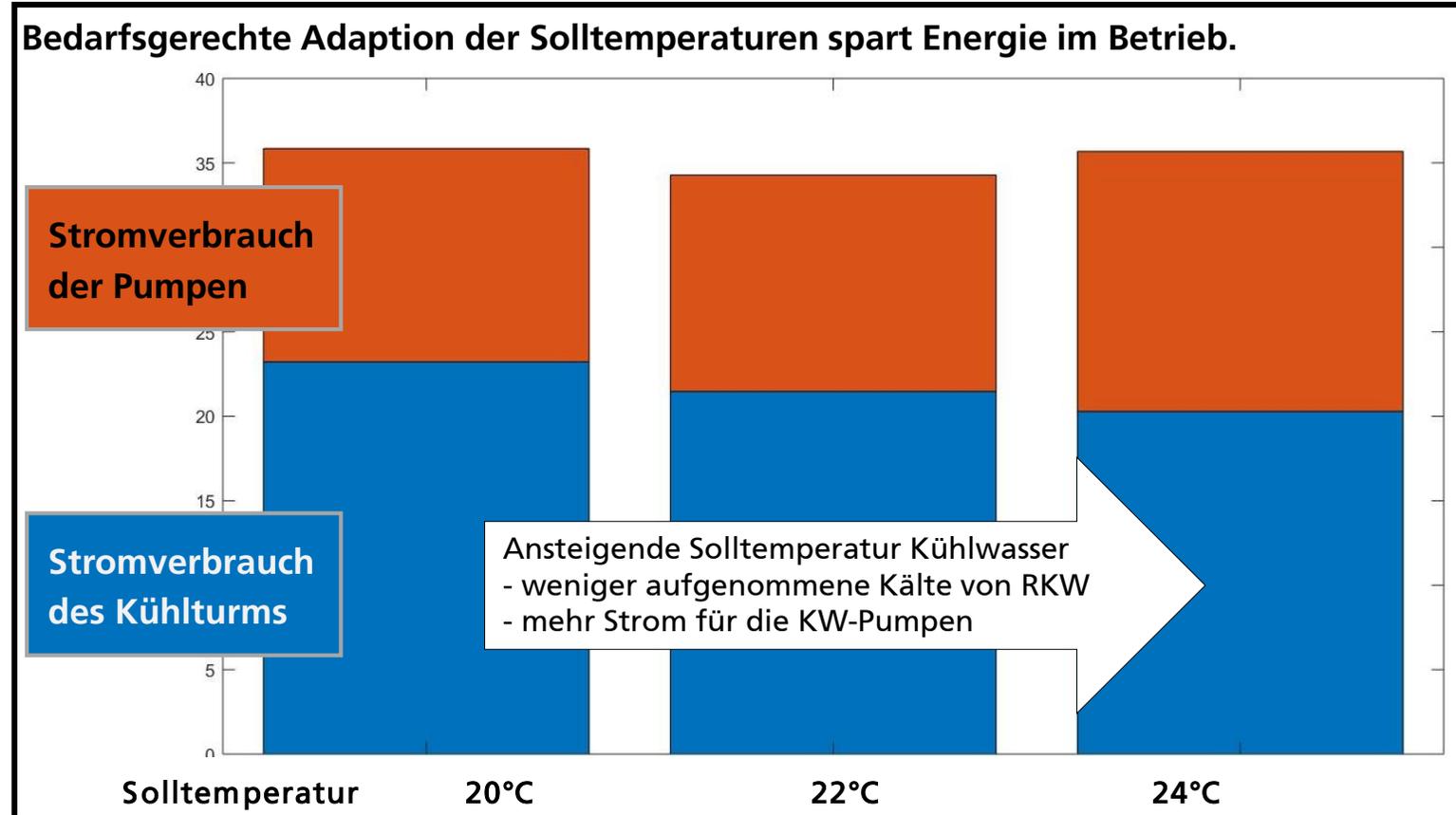
... zum Eingreifen und Optimieren

## Automatisierte Optimierung im Betrieb

- Versuche an realen Daten der Kältetechnik in der Automobilproduktion und Stahlerzeugung
- Probleme von beliebiger Komplexität
- Deutliche Einsparungen bei „einfachen“ Maßnahmen

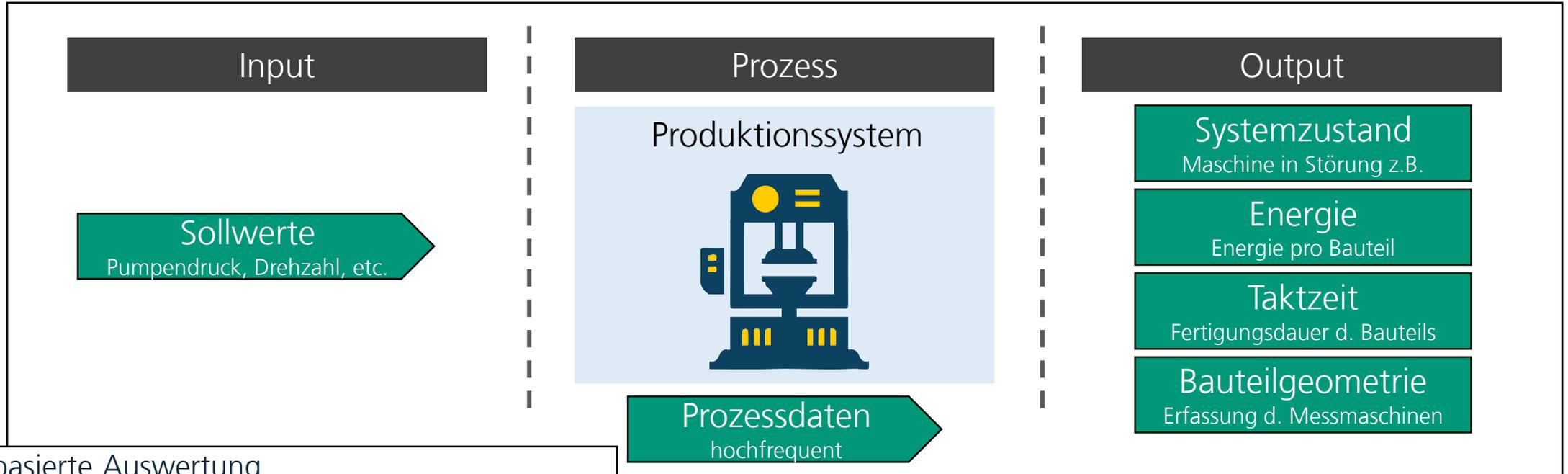
### Einsparungen

- 775 MWh in 5 Monaten
- 25 % Reduktion der elektrischen Energie



# Optimierung der Produktion

## Abschaltungen in nicht-produktiven Zuständen



- Takt-basierte Auswertung
- Übertragung auf viele Gleichmaschinen
- 9,6 kW auf 8,5 kW Mittelwert im Automatikbetrieb
- etwa 80% der Betriebsdauer pro Schicht

# Bisherige Forschungsprojekte

## Projekt Reinforcement Learning für komplexe automatisierungstechnische Anwendungen (ReLkat)

**Projekt** Ganzheitliche Energieeffizienzregelung für versorgungstechnische Anlagen in der industriellen Produktion (EnEffReg)

Förderkennzeichen 03ET1313A-E



Gefördert durch:



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

**Projekt** Reinforcement Learning für komplexe automatisierungstechnische Anwendungen (ReLkat)



Signal Cruncher



Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics

Diese Projekt wird cofinanziert durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung [EFRE].



EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



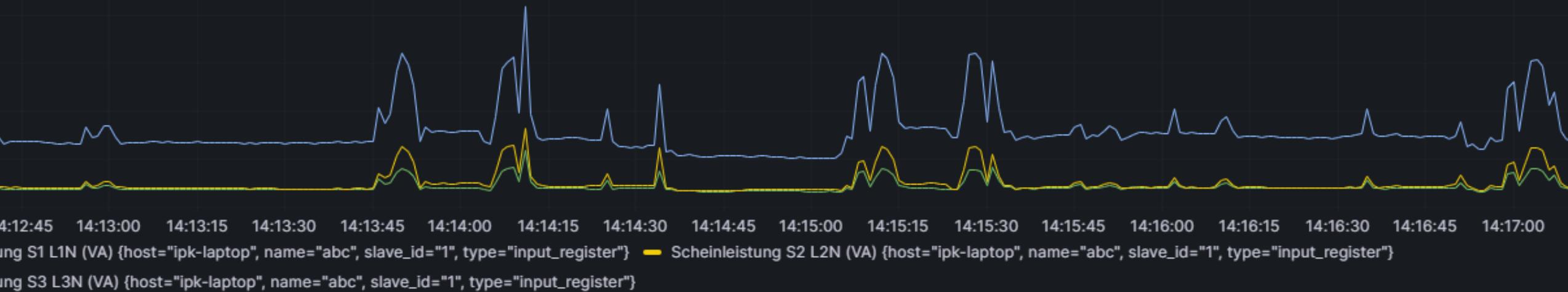
Investitionsbank  
Berlin

Anwender:



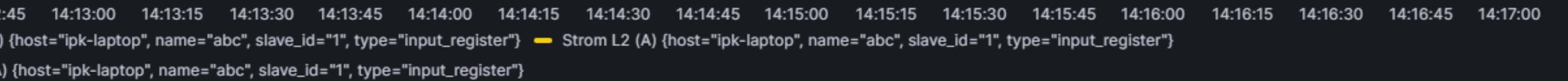
DAIMLER

PSI 



# Forschungsprojekt CampusDyna:

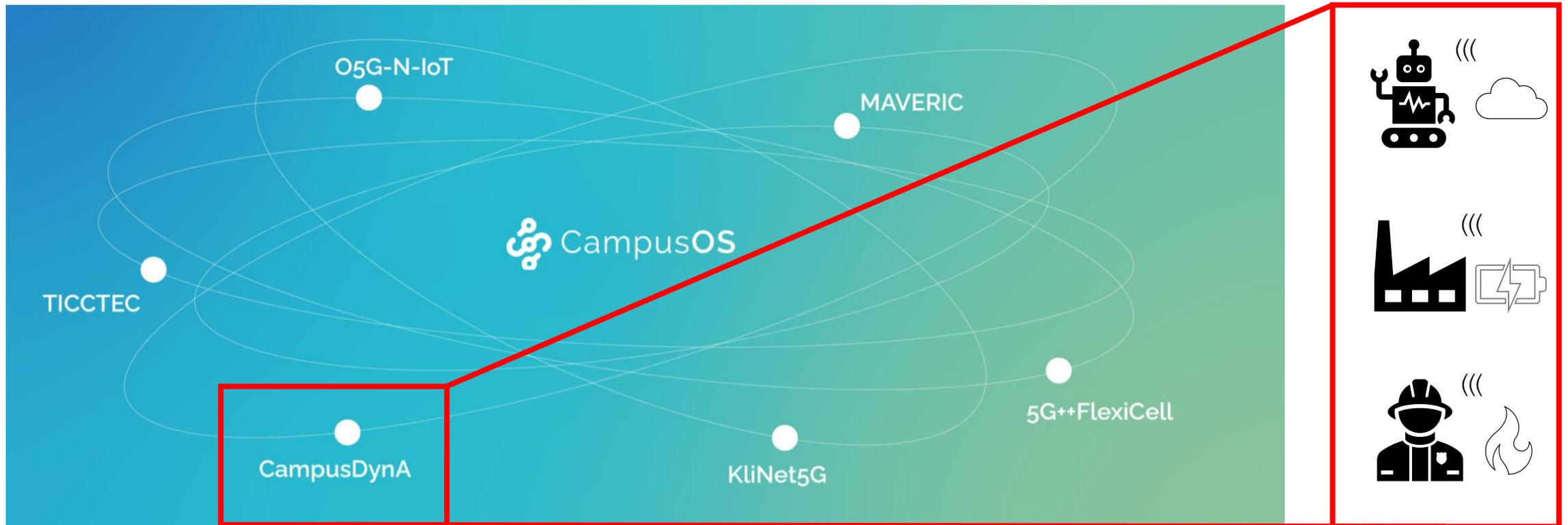
## Dynamische Anpassung von Campusnetzen und Applikationen in industriellen Anwendungsszenarien



# CampusDynA

## Einordnung und Überblick

CampusDynA ist ein Satellitenprojekt von CampusOS und erforscht drei 5G-Szenarien.



# CampusDynA

Konsortium

Folgende Partner sind am Projekt CampusDynA beteiligt:

- OSRAM GmbH
- T-Systems International GmbH
- Gestalt Robotics GmbH
- Werner-von-Siemens Centre for Industry and Science e.V.
- Fraunhofer IPK
- Fraunhofer IOSB



## Szenarien

Autonome mobile Robotik

Ressourcen-Energieeffizienz für Produktionsanlagen

Zivile Sicherheit von Produktionsstätten

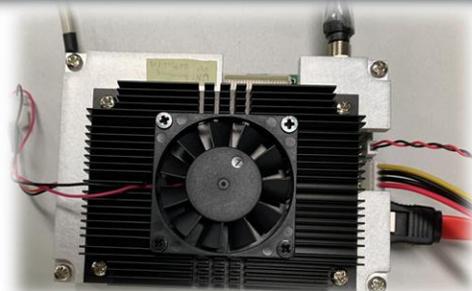
# CampusDyna

## Beitrag des IPK

Das IPK entwickelt eine 5G-Messkiste und Software zur Erfassung und Vermeidung von Lastspitzen.



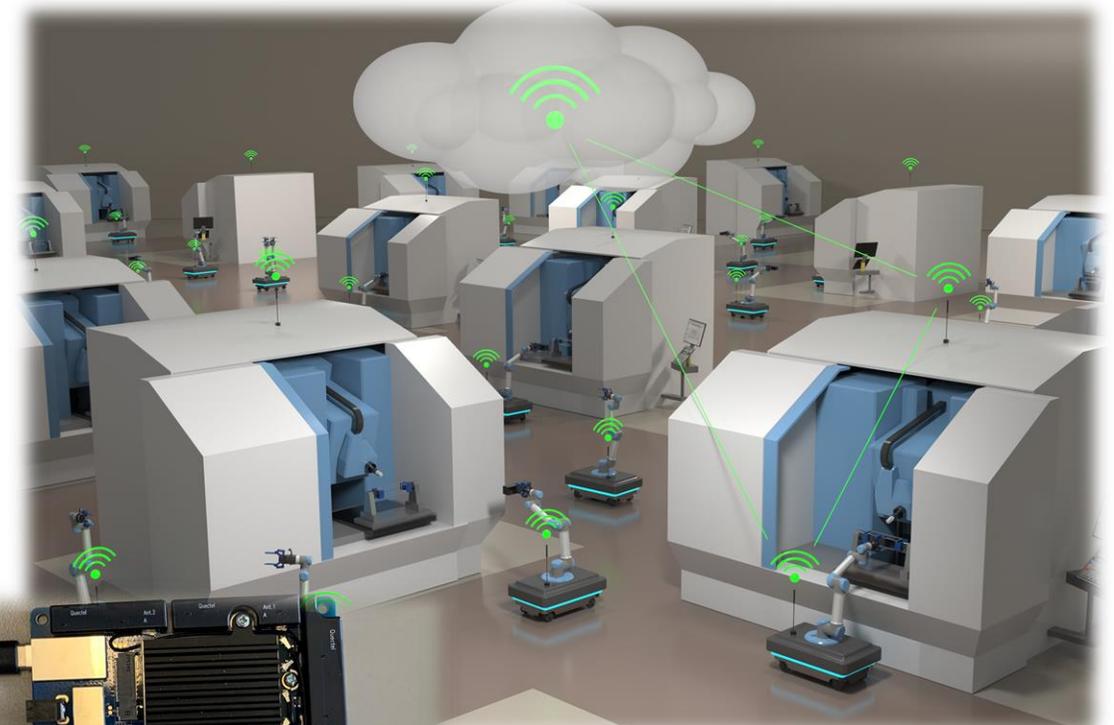
Messkiste



Edge-Device



5G-Modem



Anlagenpark (schematisch)



# Forschungsprojekt EnEffNet: Digitale Vernetzungsplattform für Energie- und Ressourceneffizienz zum optimierten Anlagenbetrieb

# Forschungsprojekt EnEffNet

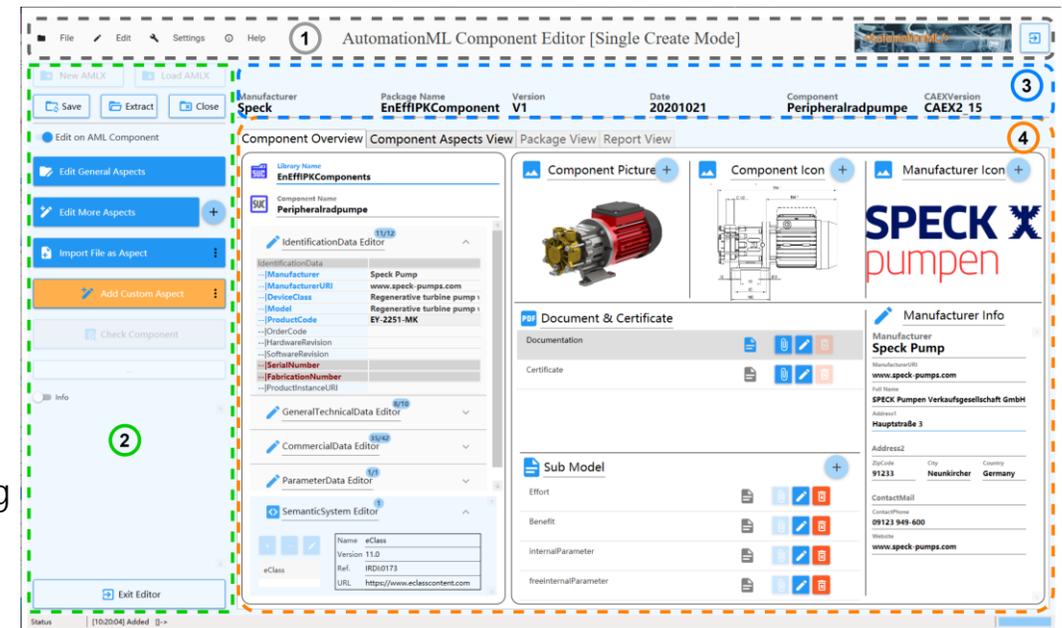
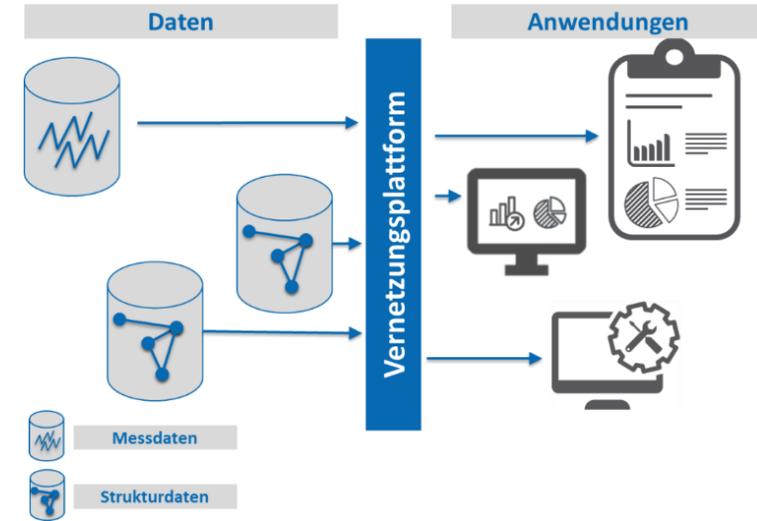
## Digitale Durchgängigkeit für das Energiemanagement

### Projektziel und Lösungsansatz

- **Ausgangslage:** Innovative Effizienzansätze (insbesondere zur automatisierten Optimierung) müssen kostengünstig umsetzbar sein
- **Hürde:** Zunehmende Komplexität der Systeme, die es mit zukünftigen Effizienzmaßnahmen zu adressieren gilt → Hohe Transaktionskosten
- **Lösungsansatz:**
  - Vernetzungsplattform zur Verknüpfung verschiedener Systeme
  - Standardisierung von Vorgehen und Modellen zur Effizienzoptimierung

### Innovativer Kern: Die Vernetzungsplattform

- Vernetzung von Energiedaten mit diversen Struktur-, Anlagen- und Maschinendaten
- Schnelleres Ausrollen von Funktionalitäten zur Überwachung und Auswertung
- Möglichkeiten zum steuernden Eingriff (aufbauend auf EnEffReg) und Modellen zur Effizienzoptimierung



# Forschungsprojekt EnEffNet

Das Konsortium

## Laufzeit:

Dezember 2022 – November 2025

### ÖKOTEC Energiemanagement

- Projektleitung
- Konzeption & Entwicklung

### Fraunhofer IPK

- Grundlagenermittlung
- Konzeption & Entwicklung
- Wissenschaftliche Verbreitung

### Mercedes-Benz AG

- PKW-Produktion
- Praxistests

### Daimler Truck AG

- LKW-Produktion
- Praxistests

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Mehr Infos zu  
geförderten Projekten:

**enArgus®**

# Forschungsprojekt EnEffNet

Energiemanagement in digitaler Anlagenplanung mitdenken



Zusätzliche Rollen ermöglichen die Beschreibung für die Energie-Effizienz relevanter Attribute.

RoleClassLib

- EnEffIPKRoleClassLib
  - FlowObject {Class: Transport}
  - Sensor {Class: Sensor}
  - Flows
    - Effort {Class: Resource}
    - Benefit {Class: Product}
  - Parameter {Class: Resource}
    - freeInternal {Class: Resource}
    - internal {Class: Resource}
    - external {Class: Resource}
  - Actuator {Class: Actuator}
- AutomationMLBaseRoleClassLib
- AutomationMLCSRoleClassLib
- AutomationMLDMIRoleClassLib

eHierarchy

- RefrigeratingPlant
  - Temperature Sensor {Class: Temperature Sensor Role: internal}
  - Temperature Sensor2 {Class: Temperature Sensor Role: freeInternal, TempSensor}
  - Electric Meter\_1 {Class: Electric Meter Role: Effort, ElectricMeter, Sensor}
  - Electric Meter\_1-Interfaces
    - CoolingTopwePump {Class: InformationFlowConnector}
  - EnEffIPKRoleClassLib/Sensor/ElectricMeter
  - EnEffIPKRoleClassLib/Sensor
  - EnEffIPKRoleClassLib/Flows/Effort
  - Heat Meter {Class: Heat Meter Role: Benefit, HeatMeter}

Attributes: RoleRequirements

- CoolingTower\_Pump\_Power
  - valueAddress
  - type
  - unit
  - minimum
  - maximum
  - cost
  - databaseURI

Attribute detail: valueAddress

Value	
Value	CTP-05
Default Value	
Data Type	xsd:string
Unit	

# Kontakt

---

**Dr. Gregor Thiele**  
**Prozessautomatisierung und Robotik**  
**[gregor.thiele@fraunhofer.de](mailto:gregor.thiele@fraunhofer.de)**

Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK  
Pascalstraße 8-9  
10587 Berlin