ARENA2036

Phase III

Well-defined

CARpulse

Connect4HCA

EcoFrame

FORSCHUNGS CAMPUS
Öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen

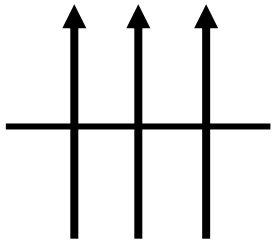
Gefördert durch:
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

PTKA
Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie

Forschungsstrategie

Die Innovationsplattform für **Mobilität** und **Produktion** der Zukunft.

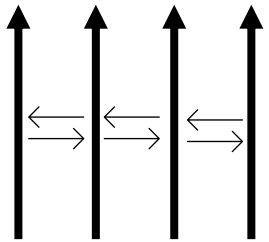
Vision2036



1. Förderphase

(2013 – 2018)

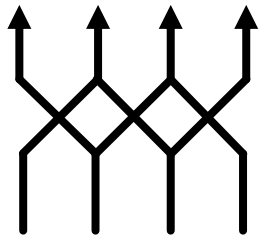
Verbundprojekte weitestgehend autark, nur beobachtende Begleitforschung.



2. Förderphase

(2018 – 2023)

Verknüpfung der Projekte mittels definierter Sprints.



3. Förderphase

(2024 – 2028)

Gemeinsame Forschungsschwerpunkte und enge Verzahnung, sowie Ausrichtung auf **gemeinsames Ziel**.

Gemeinsames Ziel: Resiliente, vernetzte und nachhaltige Mobilität und Produktion

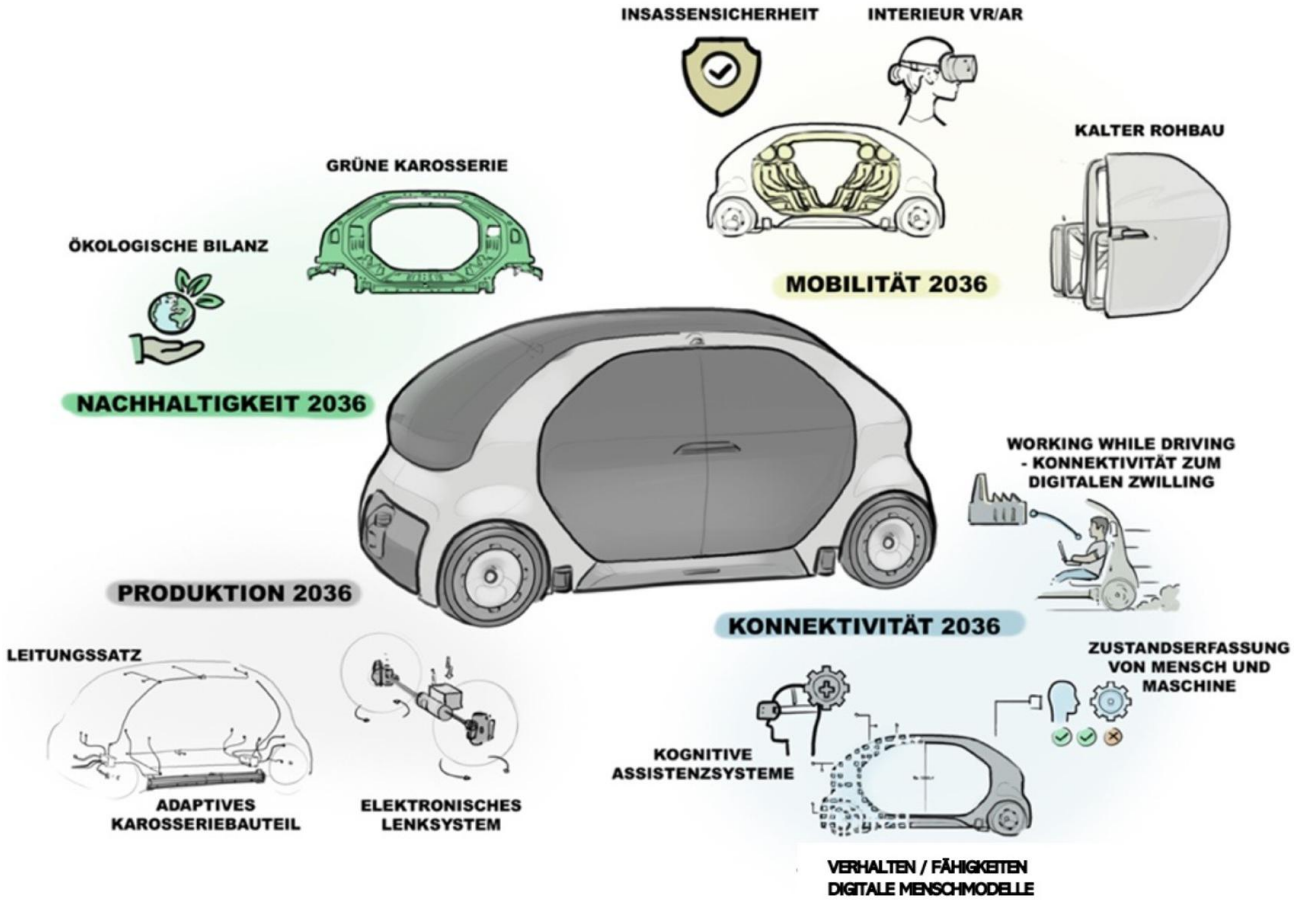
Vernetzung der Verbundprojekte

Verbundprojekte als strategische Leuchttürme der Forschungsschwerpunkte

- Mobilität2036: CARpulse
- Nachhaltigkeit2036: EcoFrame
- Produktion2036: Well-defined
- Konnektivität2036: Connect4HCA

Ziel und Vorgehen im verzahnten Framework

- Cyber-physischer Fahrzeugdemonstrator als Produkt sowie dessen Produktionssystem, der wegweisende Technologien im zukünftigen Automobilbau präsentiert
- Verzahnung der Verbundprojekte durch strukturelle Vernetzungsarbeitspakete



Gesamtdemonstrator der Verbundprojekte

Die vier Verbundprojekte

Projektlaufzeit: 01.01.2024 – 31.12.2028
Volumen: 16,3 Mio € (10 Mio € Förderung)

3. Förderphase

01 Produktion2036
Well-defined

BÄR, BOSCH Technik fürs Leben, DXC Technology, Fraunhofer, Mercedes-Benz, PILZ The Spirit of Safety, TRUMPF, Universität Stuttgart

02 Mobilität2036
CARpulse

BOSCH Technik fürs Leben, Constellium, DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DXC Technology, DYNA MORE, Hochschule der Medien, Universität Stuttgart, Mercedes-Benz, TRUMPF

03 Nachhaltigkeit2036
EcoFrame

Constellium, DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DXC Technology, Fraunhofer, SCHAEFFLER, Universität Stuttgart

04 Konnektivität2036
Connect4HCA

BALLUFF, DITF Deutsche Institute für Textil+Faserforschung, NAiSE, Fraunhofer, ISG, SIEMENS, Universität Stuttgart

Assoziierte Partner

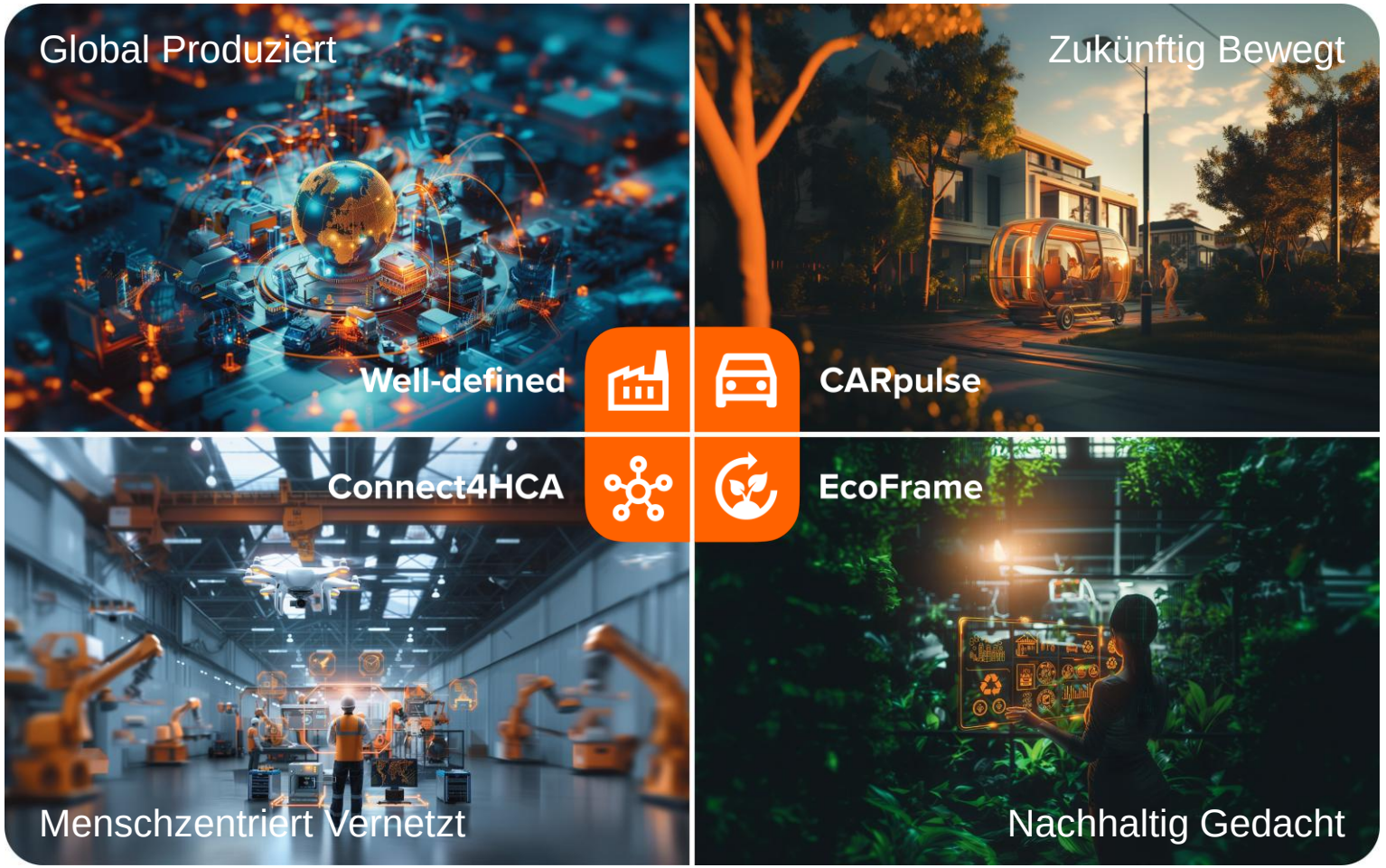
BALLUFF, SCHAEFFLER, NOKIA, BALLUFF, Mercedes-Benz, SIEMENS, TRUMPF

Forschungs Campus – Öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen
Gefördert durch: Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt
PTKA Projektträger Karlsruhe – Karlsruher Institut für Technologie

Projektleitung

David Dietrich
ISW, Universität Stuttgart

Matthias Lück
Fraunhofer IAO



Gundolf Kopp
DLR Institut für Fahrzeugkonzepte

Ann-Kathrin Briem
Fraunhofer IBP

Well-defined

Wertschöpfungsnetzwerk-Modellierung für die software-definierte resiliente Produktion der Zukunft

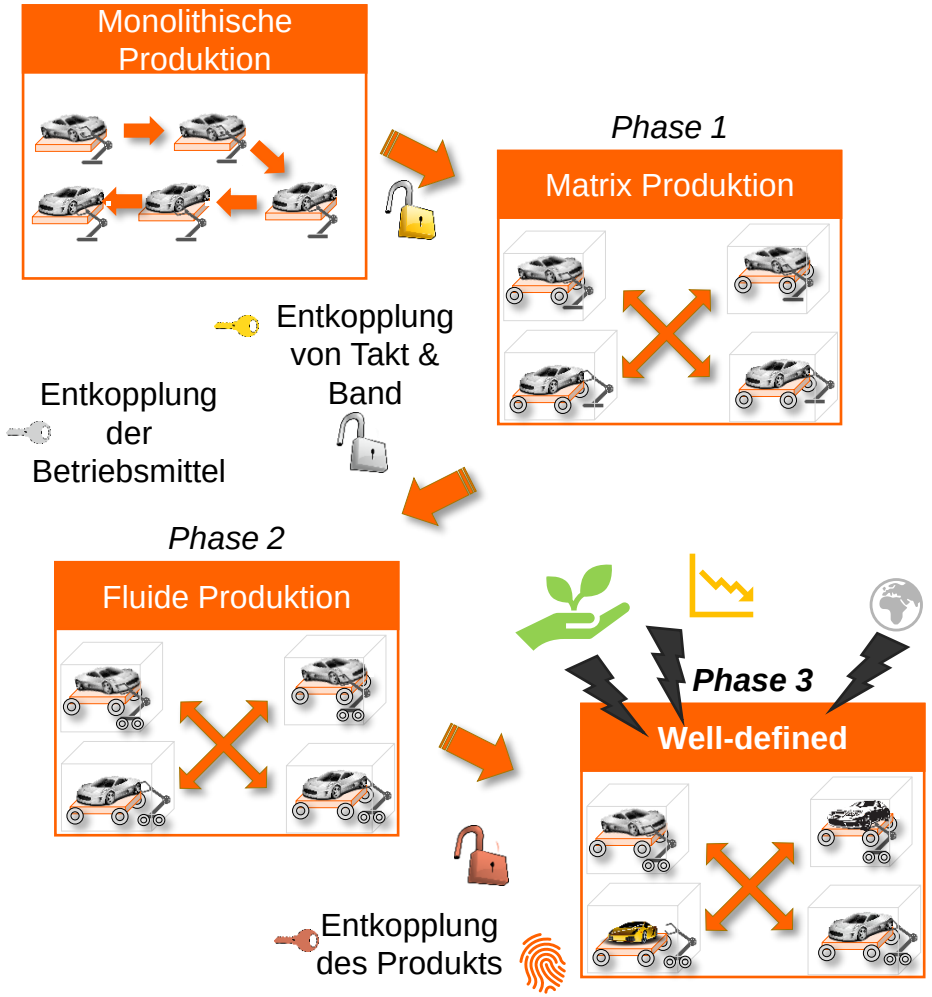
Projektleiter: David Dietrich
E-Mail david.dietrich@isw.uni-stuttgart.de

Well-defined CARpulse Connect4HCA EcoFrame

Gefördert durch:
FORSCHUNGS CAMPUS Öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt
PTKA Projektträger Karlsruhe Karlsruher Institut für Technologie

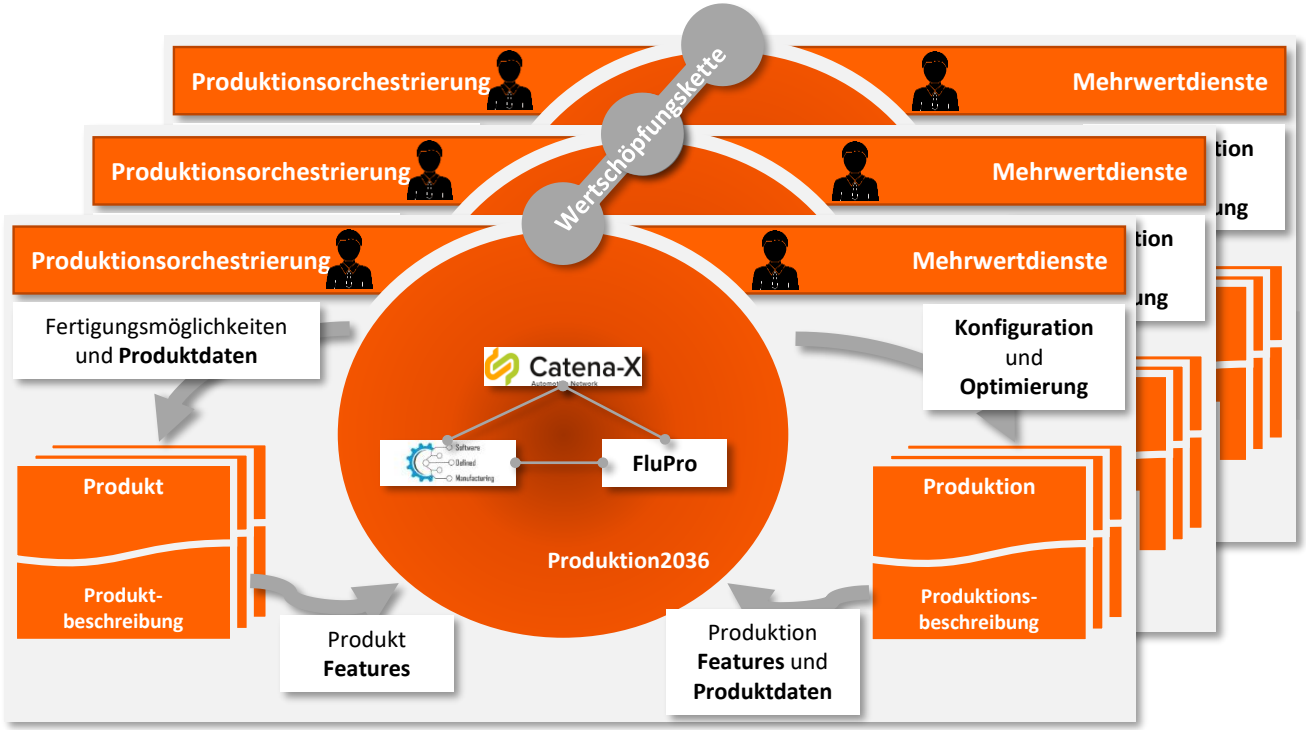
Motivation und Forschungsbedarf

- Motivation
  - Starre Lieferketten, starre Produktmodellierungen
    - Nicht resiliente Lieferketten – Market Shock
    - Zielkonflikte (z.B. Fertigungsprozess) werden einmalig ausgewählt
    - Keine Tech Pushs möglich
  - Zwischen Organisationen proprietäre, teils manuelle Schnittstellen
    - Geringe Wiederverwendbarkeit
    - Konsistenzprobleme durch verschiedene Modelle
    - Eingeschränkte Flexibilität
- Forschungsbedarf
  - Plattform zur Steuerung einer Wertschöpfungskette (Value Chain Execution System)
  - Damit einhergehende Modellierungen der Semantik und Validierung an Demonstratoren



Vision und Projektziel

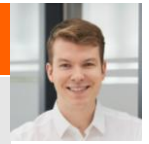
- Vision
  - Nachhaltige, kostengünstige und selbstoptimierte Produktion
  - Erschaffung resilienter Wertschöpfungsnetzwerke zur Minimierung von Lieferausfällen
  - Resilienz auf dem Shop Floor durch die Steigerung der Sicherheit und Verfügbarkeit der Ressourcen
  - Mensch als zentraler Entscheidungsträger im verteilten hochkomplexen Wertschöpfungsnetzwerk
- Projektziel
  - Aufbau eines Wertschöpfungsnetzwerks mit Value Chain Execution System (VCES) bestehend aus drei vernetzten physischen Einzeldemonstratoren
  - Übergreifende Vernetzung der Einzeldemonstratoren über das VCES mit sicherer Kommunikation zwischen den Demonstratoren durch Catena-X



Konsortium und Teilprojektstruktur

TP0: Projektleitung

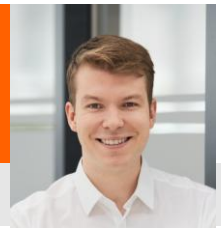
David Dietrich (ISW)



Mercedes-Benz · TRUMPF · Fraunhofer IPA · BOSCH · ISW · DXC TECHNOLOGY · PILZ THE SPIRIT OF SAFETY · BÄR

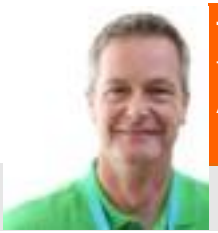
TP 1: Datenmodell und Spezifikationsvorschrift für Industrie-4.0-as-a-Service und Produkte

David Dietrich (ISW)



TP 2: Adaptives Value Chain Execution System zur flexiblen Industrie-4.0-as-a-Service Orchestrierung

Werner Lober (DXC)



TP 3: Aufbau einer Modellfabrik für die flexible Montage von Automotive-Komponenten

Oliver Romoser (Bosch)

TP 4: Herstellung eines adaptierbaren Karosseriebauteils

Anwar Al Assadi (IPA)

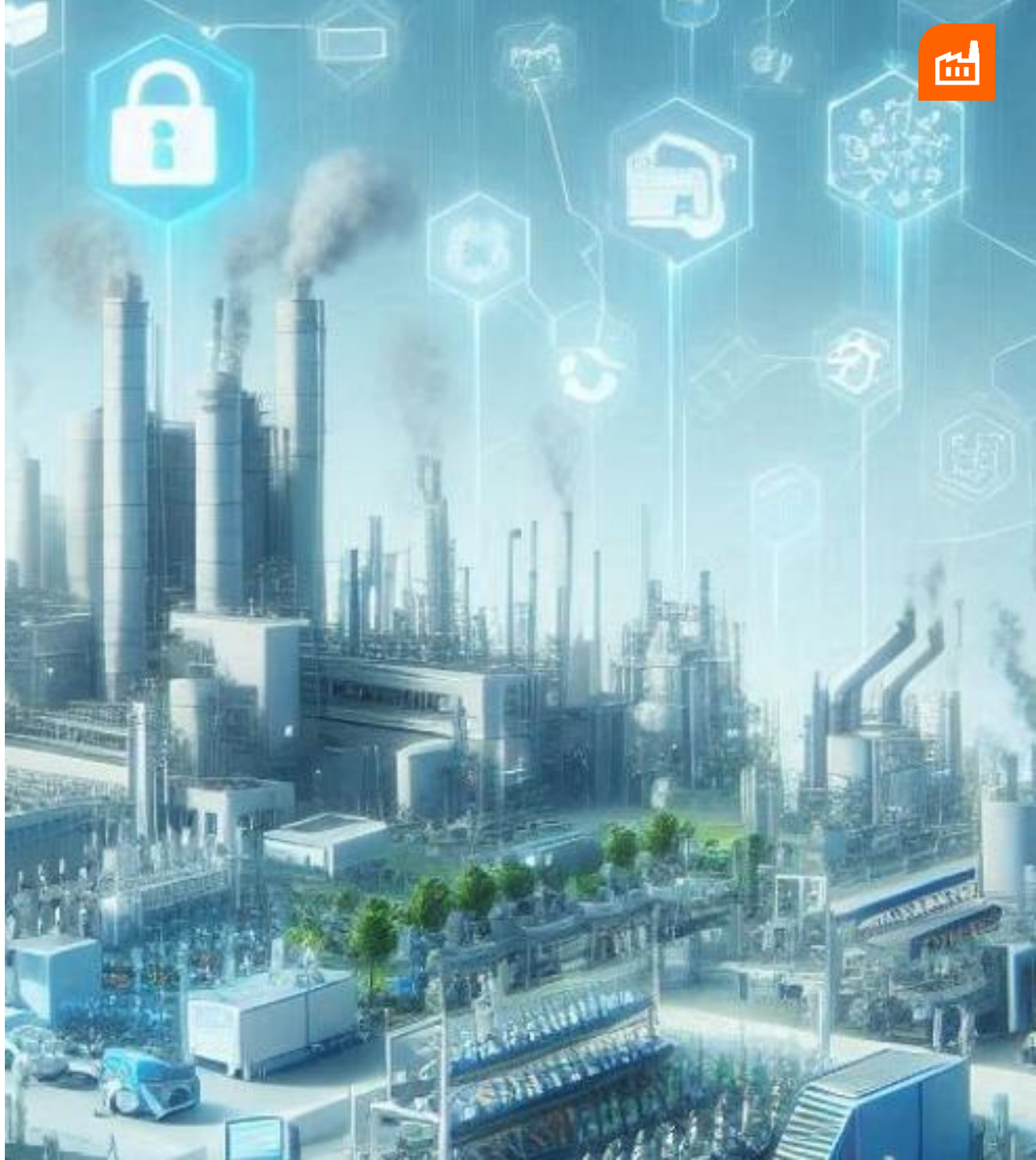
TP 5: Shared Safety für autonome und autarke FTF in flexiblen Umgebungen mit wandelbaren Sicherheitszonen

Dr. Florenz Graf (Bär)

Assoziierte Partner BALLUFF · SCHAEFFLER

TP1: Datenmodell und Spezifikationsvorschrift

- Motivation & Zielsetzung
  - Standardisierte Datenmodelle für Produkte und Services in Wertschöpfungsketten werden benötigt
  - Datenmodell eines Wertschöpfungsnetzwerkes zur Abbildung von Produktionssystemen und flexiblen Produkten
  - Spezifikationsvorschrift für Industrie-4.0-Services zur Beschreibung eines einheitlichen Applikationsprofils zur Orchestrierung von Wertschöpfungsnetzwerken
  - Gemeinsame Konzeption für Nachhaltigkeitsdaten und Zielkriterien mit EcoFrame
- Beitrag zum Gesamtprojekt
  - Datenmodelle als Grundlagen des Value Chain Execution Systems und der Demonstratoren in Form von Verwaltungsschalen und Aspekt Modellen
  - Service-basiertes Modell des Wertschöpfungsnetzwerks mit Berücksichtigung von Produkten, Produktions-, Logistik- und Engineering-Dienstleistungen



FORSCHUNGS CAMPUS
Gefördert durch:
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt
PTKA Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie

TP2: Adaptives Value Chain Execution System

- Motivation & Zielsetzung
  - Zunehmende Vernetzung der Marktteilnehmer ohne übergreifende Steuerung
  - Verteilte Produktionskonzepte erfordern Standardisierung von Informationsstrukturen und Services
  - Aufbau eines adaptiven Value Chain Execution Systems zur Steuerung der Gesamtwertschöpfungskette als Erprobungsplattform
  - Flexible Verkettung von Produktionsdiensten anhand von sich wandelnden Vorgaben und Kriterien
- Beitrag zum Gesamtprojekt
  - Überführung der Anforderungen, Datenmodelle und Spezifikationsvorschriften in ein Softwaresystem zur Entwicklung und Verprobung der Well-defined Use Cases
  - Vernetzung der Teilprojekte und Demonstratoren der Partner über spezifische Instanzen des VCES unter weitestgehender Anwendung von Industrie 4.0-Komponenten für die adaptive und flexible Produktion

FORSCHUNGS CAMPUS
Gefördert durch:
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt
PTKA Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie

TP3: Modellfabrik für Automotive-Komponenten

- Motivation & Zielsetzung
  - Gesamtoptimierte Steuerung einer Produktionsstätte als Teil einer übergreifenden Wertschöpfungskette
  - Konzeption und Implementierung einer bestehenden Montagelinie als Modellfabrik
  - Gestaltung und Implementierung von Schnittstellen und Datenmodellen
- Beitrag zum Gesamtprojekt
  - Realitätsnahe Evaluierung der Technologien und Konzepte auf ihre Praxistauglichkeit in der Modellfabrik und über-greifenden Wertschöpfungskette
  - Demonstration und Validierung der Mehrwerte des Produktmodells, sowie des VCESs anhand von Use-Cases der physischen Demonstratoren

FORSCHUNGS CAMPUS
Gefördert durch:
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt
PTKA Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie

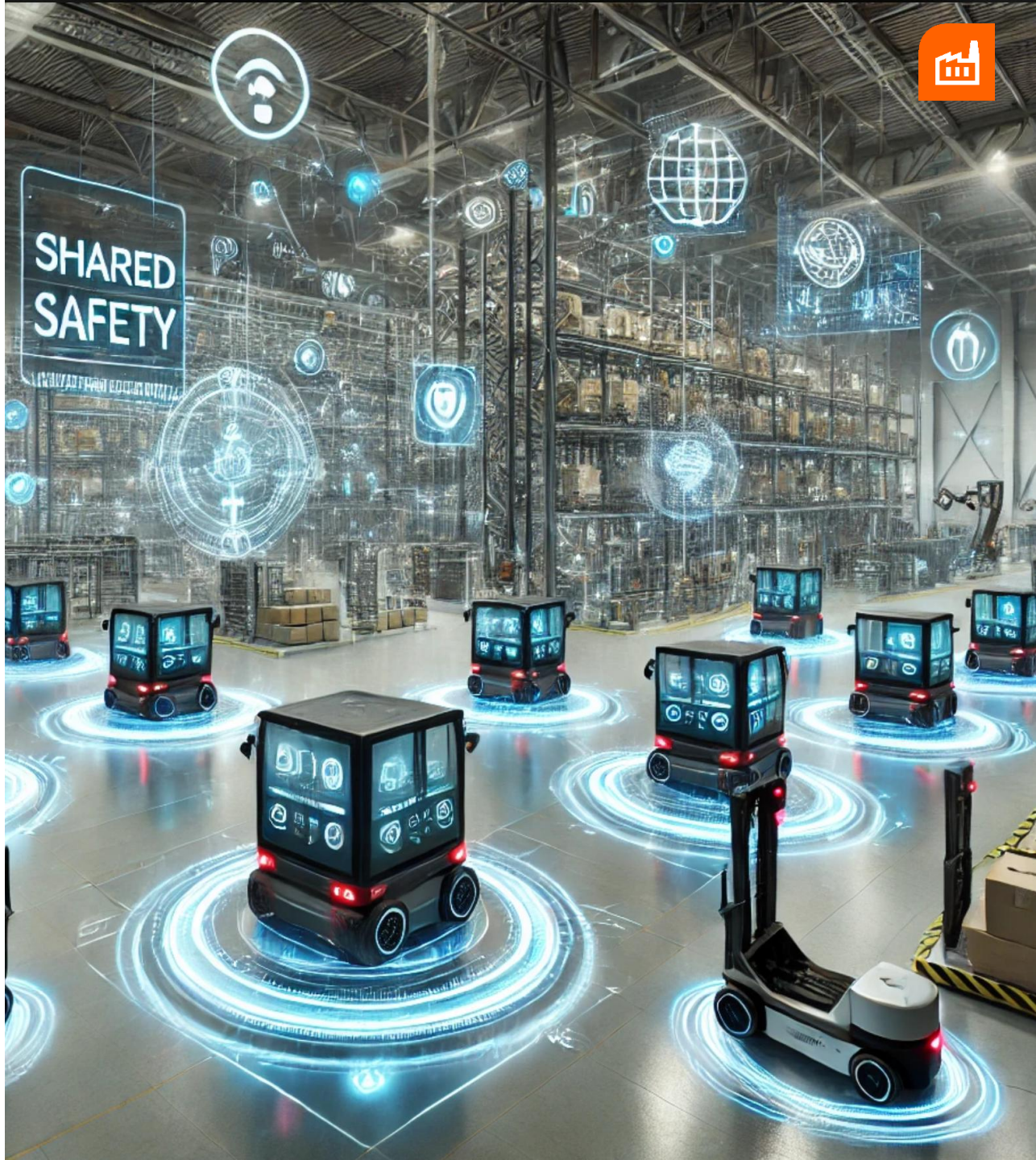
TP4: Herstellung eines Karosseriebauteils

- Motivation & Zielsetzung
  - Bauteiländerungen
    und Modellpflegemaßnahmen verursachen Aufwände in der Roboterprogrammierung
  - Informationslücke zwischen der CAD-CAM Prozesskette und der Roboterprogrammierung (Montage)
  - Bereitstellung der Bauteilkonstruktion und Integration des Änderungsmanagements
  - Entwicklung einer adaptiven CAD-CAM-Prozesskette unter Einbeziehung der Roboterprogrammierung
  - Erlernen von Roboterprogrammen in der Simulation
- Beitrag zum Gesamtprojekt
  - Entwicklung ein System, das die Flexibilisierung der Fertigung ermöglicht
  - Integration von CAD-CAM-Schnittstellen und KI-gestützter Simulation (mittels Reinforcement Learning) zur Erstellung von Roboterprogrammen für Montage

FORSCHUNGS CAMPUS
Gefördert durch:
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt
PTKA Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie

TP5: Shared Safety für FTF in flexiblen Umgebungen

- Motivation & Zielsetzung
  - Sicherheitsmaßnahmen müssen einzeln manuell konfiguriert werden
  - Unflexible Andockmöglichkeiten an Anlagen
  - Situationsabhängige Sicherheitsaspekte eines mobilen Systems in einer sich verändernden Produktionsumgebung
  - Vereinfachung und Flexibilisierung der Andockprozesse an Produktionsanlagen
  - Software- und Hardware Schnittstellenentwicklung zur FTF-Orchestrierung
- Beitrag zum Gesamtprojekt
  - Herstellerübergreifende Lösung zur sicheren Kommunikation über mehrere Assets hinweg
  - Plug & Play Einbindung von Shared-Safety Funktionen in die Wertschöpfungskette durch Verwendung von bestehenden Standards wie VDA5050 und AAS



FORSCHUNGS CAMPUS
Gefördert durch:
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt
PTKA Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie

Vielen Dank!

Gefördert durch:

FORSCHUNGS CAMPUS
öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

PTKA
Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie

ARENA2036

ARENA2036 e.V.
Pfaffenwaldring 19
70569 Stuttgart

www.arena2036.de

Stay in touch!

ARENA2036 folgen & abonnieren

Folge ARENA2036 auf Linkedin

Folge ARENA2036 auf Instagram

ARENA2036-Newletter abonnieren

www.arena2036.de

FORSCHUNGS CAMPUS
Öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen
Gefördert durch:
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt
PTKA Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie