



Technische
Universität
Braunschweig



Engineering- und IT-Tagung der IG Metall

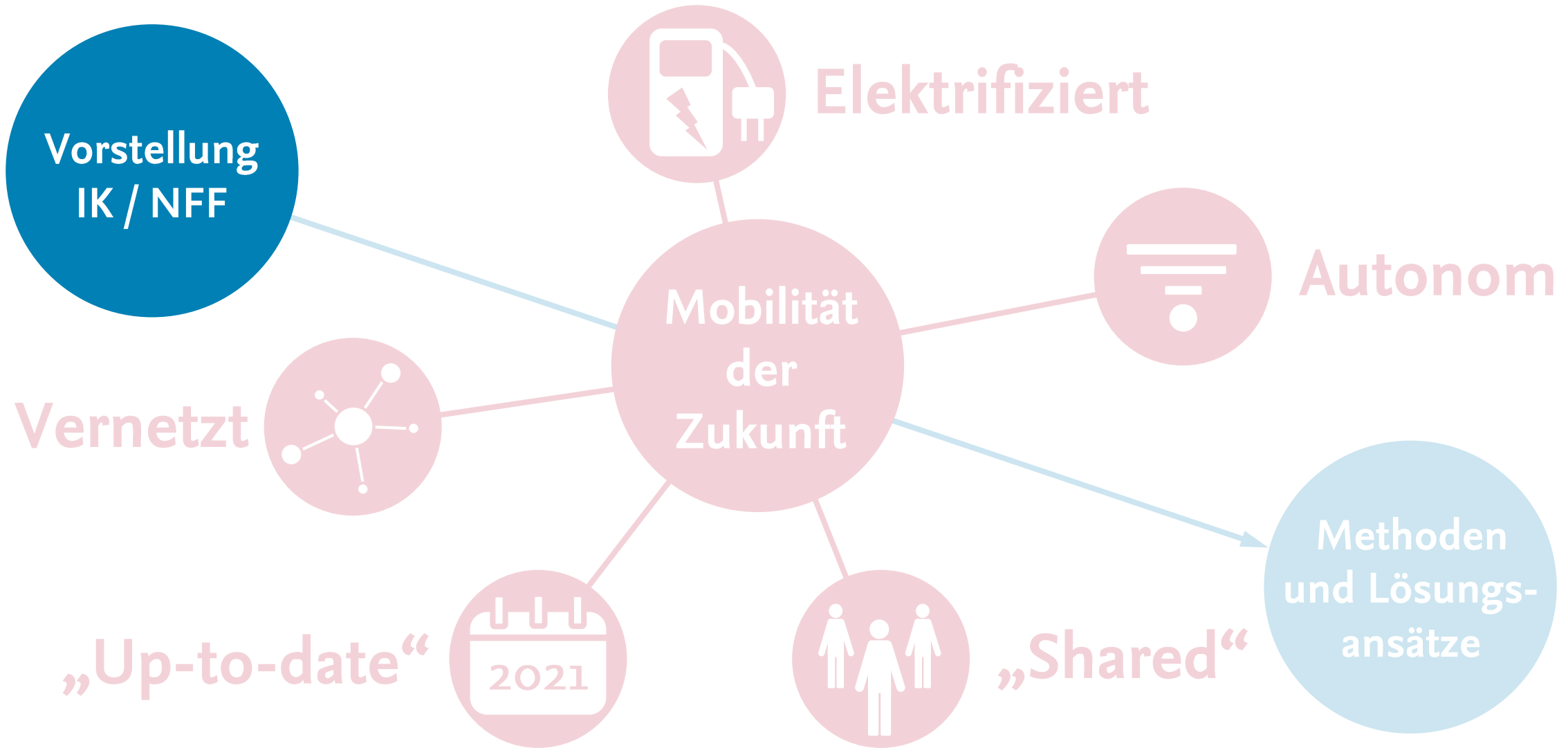
Wenn Softwarekonzepte die Entwicklung dominieren: Welche Zukunft hat die Konstruktion?

30. September 2021 | Dipl.-Ing. Christian Raulf

Agenda



Agenda



Kurzvorstellung Christian Raulf



Dipl.-Ing.

Christian Raulf *

* Korrespondierender Autor

c.raulf@tu-braunschweig.de

Tel. 0531-391 66679

LEBENS LAUF



CHRISTIAN
RAULF

BERUFLICHER WERDEGANG

- | | |
|-------------------------|---|
| Seit
11/2019 | Forschungsfeldkoordinator für das Feld „Flexible Fahrzeugkonzepte und -produktion“ am Niedersächsischen Forschungszentrum Fahrzeugtechnik (NFF), Braunschweig |
| Seit
09/2017 | Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Konstruktionstechnik, Arbeitsgruppe Fahrzeugkonzepte. Seit 03/2019 Projektleitung des Forschungsverbunds autoMoVe. Technische Universität Braunschweig |
| 08/2017
-
07/2017 | Technischer Projektleiter am Standort Wolfsburg. Entwicklung von Klimaanlage und Komponenten im Kundenauftrag der Volkswagen AG. Valeo Klimasysteme GmbH, Bad Rodach |
| 06/2017
-
01/2017 | Lead Engineer im Änderungsmanagement für die Volkswagen AG. Fachliche und kaufmännische Projektverantwortung. Stellvertretende Teamleitung. Bertrandt Ingenieurbüro GmbH, Tappenbeck |
| 12/2016
-
04/2014 | Konstrukteur und Projektkoordinator. Umsetzung von konstruktiven Änderungen im Bereich Interieur und Klimatisierung (für die Volkswagen AG). Bertrandt Ingenieurbüro GmbH, Tappenbeck |
| 06/2014
-
02/2007 | Selbstständige Tätigkeit in der Textil- und Sportartikelbranche. Gründung und Leitung des eigenen Labels „Inpeddo Skateboarding“. C.J.Cobra-Apparel GbR, Wendeburg sowie Cobra Distribution UG, Wolfsburg |



Campus Ost



Campus Forschungsflughafen



OHLF Wolfsburg



Braunschweig, Februar 2019



Arbeitsgruppe
Integrierte Produktentwicklung
Dipl.-Ing. Tobias Huth



Arbeitsgruppe
Fahrzeugkonzepte
Dipl.-Ing. Nico Selle



Arbeitsgruppe
Energiespeichersysteme
Dipl.-Ing. Filip Vysoudil

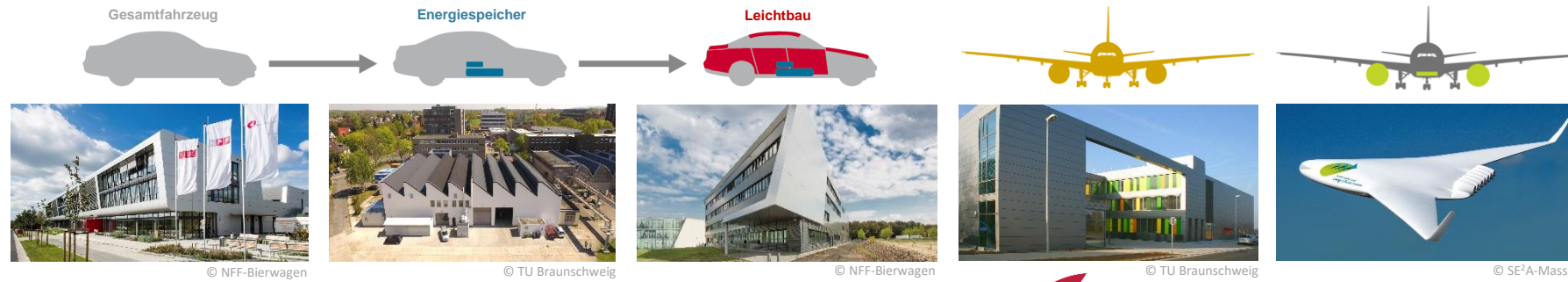


Arbeitsgruppe
Leichtbau & hybride Bauweisen
Paul Falkenberg



Arbeitsgruppe
Additive Fertigungstechnologien
Dr.-Ing. Hagen Watschke

Vernetzung im Forschungsschwerpunkt „Mobilität“ der TU Braunschweig



Niedersächsisches Forschungszentrum Fahrzeugtechnik (NFF)

- » Forschungsvision „Nachhaltige Mobilität“
- » Kooperationsplattform für Wissenschaft und Industrie zum Themenfeld „Bodengebundene Mobilität“
- » 44 Mitglieder: Maschinenbau Elektrotechnik, Wirtschaftswissenschaften, Informatik, Bauingenieurwesen, Lebenswissenschaften
- » Interdisziplinäres Zentrum der TU Braunschweig



Battery LabFactory Braunschweig (BLB)

- » Energiespeicherforschung und -entwicklung
- » Abdeckung des Wertschöpfungskreislaufs vom Material bis zum Recycling (Produktion, Diagnose, Simulation, Supply Chain, Factory Design)
- » Transdisziplinäre Plattform für Wissenschaft und Industrie
- » Interdisziplinäres Zentrum der TU Braunschweig



Open Hybrid LabFactory (OHLF)

- » Untersuchung von innovativen Werkstoff- und Fertigungstechnologien für den wirtschaftlichen Leichtbau
- » Kooperationsplattform für Wissenschaft und Industrie im Themenfeld Leichtbau und Funktionsintegration
- » Public Private Partnership - Mitgliedschaft TU Braunschweig



Niedersächsisches Forschungszentrum für Luftfahrt (NFL)

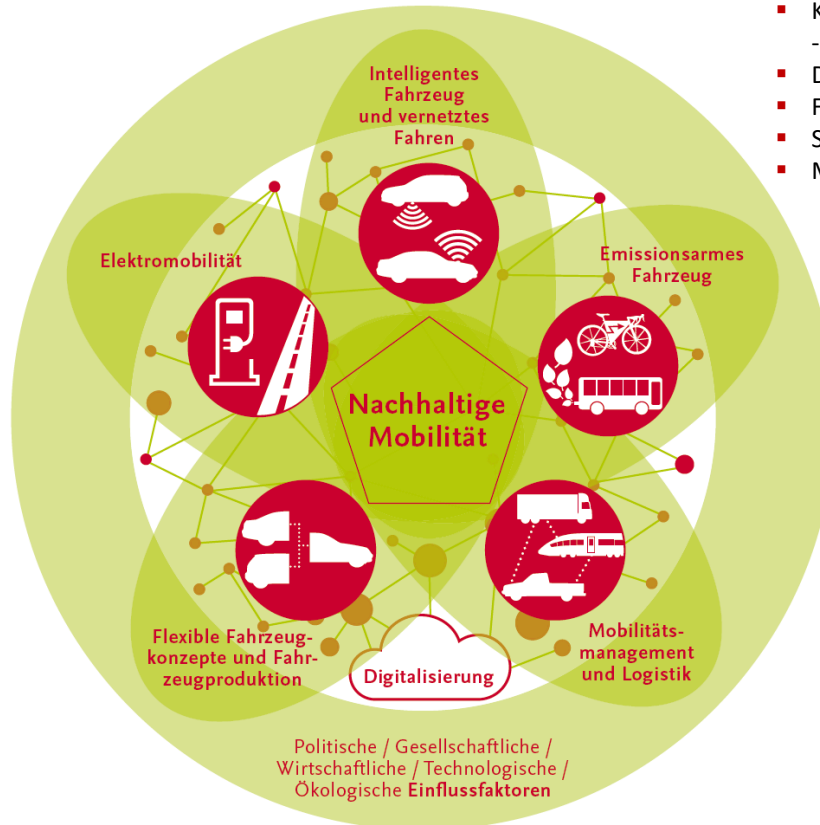
- » Kooperationsplattform für Wissenschaft und Industrie zum Themenfeld Luft- und Raumfahrt
- » 34 Mitglieder: Maschinenbau, Luft- und Raumfahrttechnik, Meteorologie, Physik
- » Interdisziplinäres Zentrum der TU Braunschweig



Sustainable and Energy-Efficient Aviation (SE²A)

- » Untersuchung nachhaltiger Antriebs- und Speichertechnologien sowie energieeffizienter Designkonzepte für die Luftfahrt
- » Bessere Umweltverträglichkeit des gesamten Luftverkehrs durch alternative Antriebstechnologien (Brennstoffzellen, Elektrisches Fliegen), Senkung der CO²- und Lärmemission, Optimierung des Luftverkehrsmanagements und der Recyclingfähigkeit
- » Exzellenz-Cluster der TU Braunschweig

Forschungsvision „Nachhaltige Mobilität“



Intelligentes Fahrzeug und vernetztes Fahren

Priv. Doz. Dr.-Ing. Roman Henze

- Kooperatives automat. Fahren - Autobahn, Stadt, Kreuzungen
- Digitales Testfeld Parken
- Funktionsentwicklung
- Simulation und Test
- Mensch-Technik-Interaktion

Elektromobilität

Prof. Markus Henke,
Prof. Regine Mallwitz

- Elektrischer Antrieb
- Leistungselektronik
- Energiespeicher - Batterie - Brennstoffzelle
- Ladeinfrastruktur
- Vernetzung
- Fahrzeug (BEV, BZ)

Digitalisierung

Prof. Ina Schaefer
Prof. Andreas Rausch

- Zukunftslabor Digitalisierung

Emissionsarmes Fahrzeug

Prof. Ferit Küçükay

- Fahrzeugeffizienz
- Konventionelle und Hybridantriebe
- Infrastruktur und Energiebereitstellung - nachhaltige Kraftstoffe, H₂
- Vernetzung und Automatisierung
- Energiemanagement und Emissionsoptimierung

Flexible Fahrzeugkonzepte und Fahrzeugproduktion

Prof. Thomas Vietor, Prof. Klaus Dröder

- Forschungsfabrik - Open Hybrid LabFactory
- Forschungsfabrik - Battery LabFactory BS
- Fahrzeugarchitekturen
- Fertigungs- und Verfahrenstechnik
- Funktionsintegration
- Scale Up Brennstoffzellen-Stacks
- Life Cycle Engineering, Produktionsmanagement

Mobilitätsmanagement und Logistik

Prof. Thomas Spengler, Prof. David Woisetschläger

- Transport, Verkehr und Infrastruktur
- Informationssysteme und -dienste
- Automobilmarktanalysen
- Regulierungen und Anreize
- Strategieentwicklung und Geschäftsmodelle

44 NFF-Mitglieder aus TU Braunschweig, Leibniz Universität Hannover, TU Clausthal, MHH, DLR Verkehrssystemtechnik, Ostfalia, Fraunhofer IFAM, WOB AG

NFF Forschungsneubau Braunschweig

Infrastruktur

- Standort am Forschungsflughafen BS
- Investition: 60 Mio.€; Einweihung 02/2015
- 4 500 m² Technikum
- 3 000 m² Büros, Projekthäuser
- 7 Mitgliedsinstitute, 158 wiss. Mitarbeiter

Technikum

- Dynamischer Gesamtfahrzeugsimulator, Labor für Intelligente Fahrzeuge
- Prüfstände für elektrische Antriebe, induktives Ladesystem für E-Fahrzeuge
- Motorenprüfstände (Verbrennungs-, Hybridmotoren), Komponentenprüfstände
- 4-Rad Antriebsstrangprüfstand, Rollenprüfstand, Klimarollenprüfstand (im Aufbau)
- Prüfstand für Brennstoffzellen (im Aufbau)
- Kraftstofflabore
- Schienenverkehrstechnik



Fotos: NFF / Bierwagen

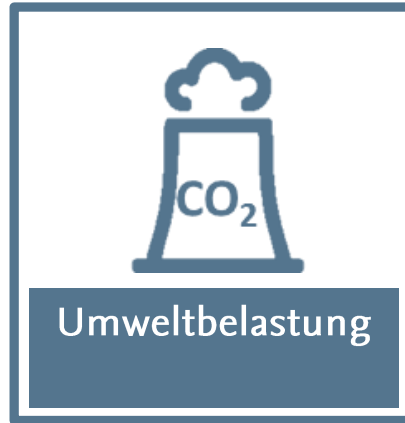
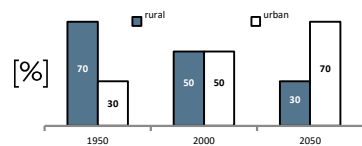
Fünf Treiber für die Transformation der Automobilindustrie



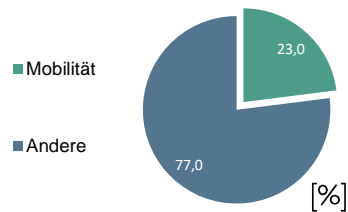
Globale Herausforderungen



- Stark steigende Anzahl von Megacitys
 - 1975: 4 Megacitys
 - 2015: 37 Megacitys
 - 2030: ~41 Megacitys
- Bevölkerungstrend 2050*



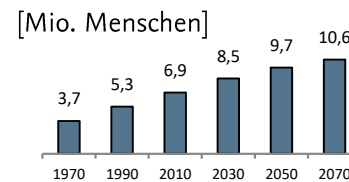
- CO2-Emissionen 2012*



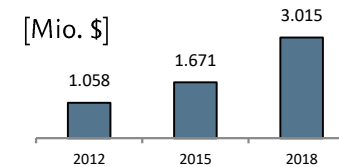
- Erderwärmung
- Zunehmende Smogbelastung
- Anstieg der Meeresspiegel



- Technischer Fortschritt
- Freier globaler Handel
- Weltweiter Bevölkerungsanstieg bis 2050*



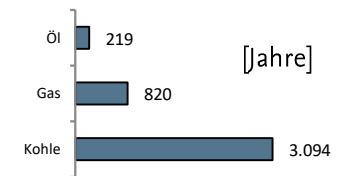
- Demografischer Wandel
- Digitalisierung
- Steigende Umsätze im E-Commerce*



- "Big Data"

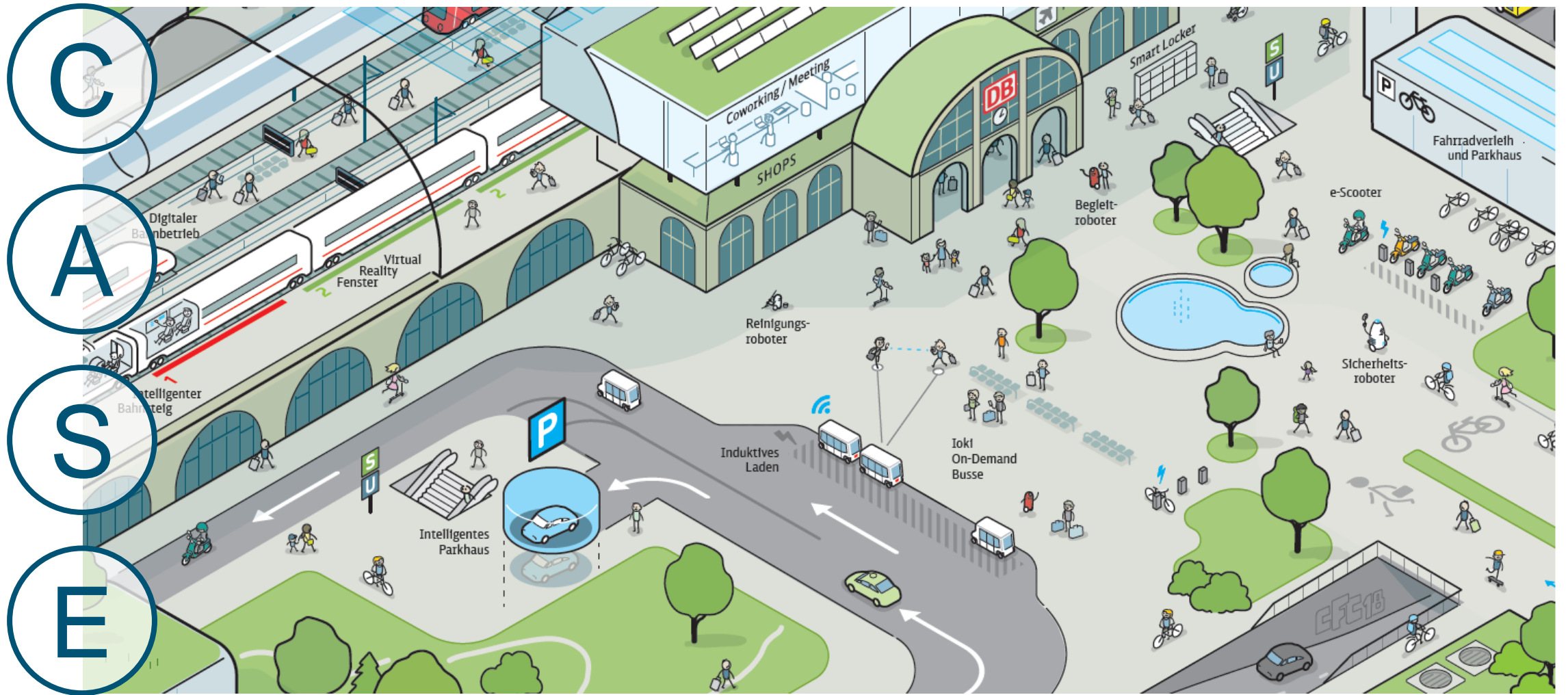


- Welternährung
- Erneuerbare Energien
- Energieversorgung
- Begrenzte fossile Energieressourcen*



*source: www.statista.de

Mobilitätstrends und zukünftige Mobilitätssysteme



Quelle: Ausschnitt aus der „New Horizons Trendmap“ der Deutschen Bahn

EFRE- Innovationsverbund autoMoVe

Dynamisch konfigurierbare Fahrzeugkonzepte für den nutzungsspezifischen autonomen Fahrbetrieb

Hoch-Modular

Hochgradig modulares Fahrzeuggrundmodul und unterschiedlichen Funktionsumfängen

Dynamisch rekonfigurierbar

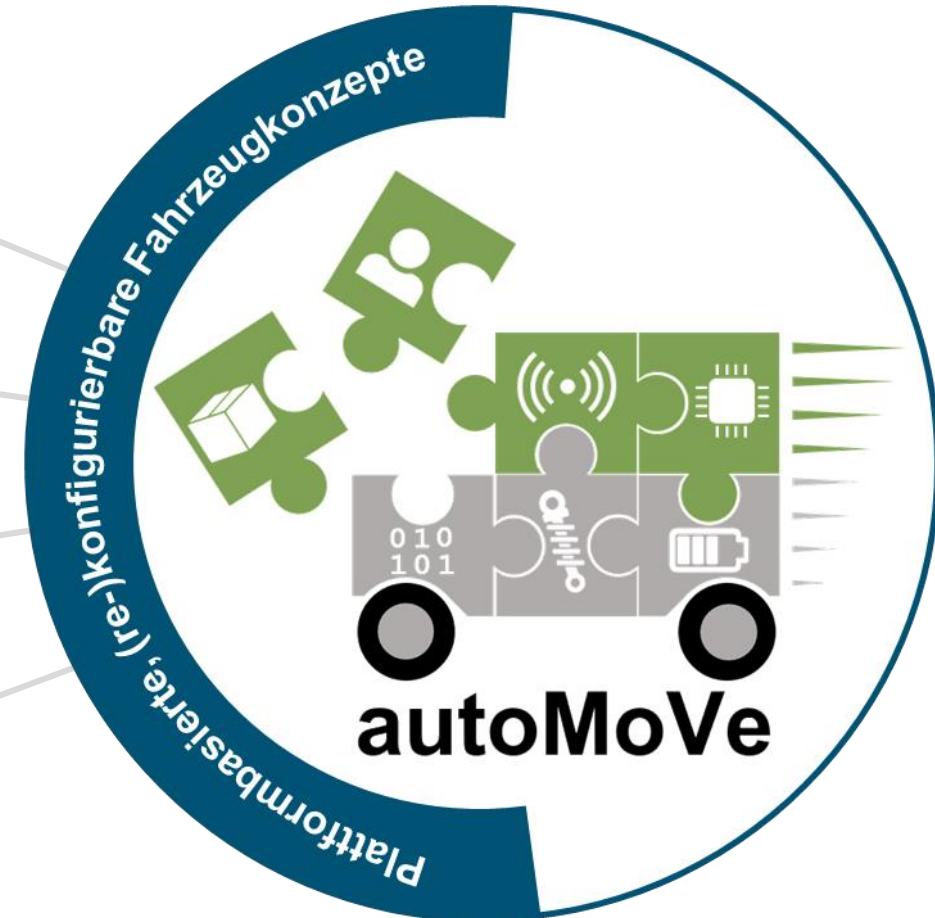
Dynamische Soft- und Hardware-Rekonfiguration einzelner Fahrzeuggrundmodule und Fahrzeugverbunde

Variabel nutzbar

Variable Fahrzeugaufbauten und Fahrzeugkopplung für unterschiedliche Nutzungsszenarien und -anforderungen

Fahrerloses Fahren

Fahrerlose Fahrzeugführung in unterschiedlichen Szenarien durch angepassten Funktionsumfang



©Krusteva TU Braunschweig

EFRE- Innovationsverbund autoMoVe

Dynamisch konfigurierbare Fahrzeugkonzepte für den nutzungsspezifischen autonomen Fahrbetrieb

Hoch-Modular

Hochgradig modulares Fahrzeuggrundmodul und unterschiedlichen Funktionsumfängen

Dynamisch rekonfigurierbar

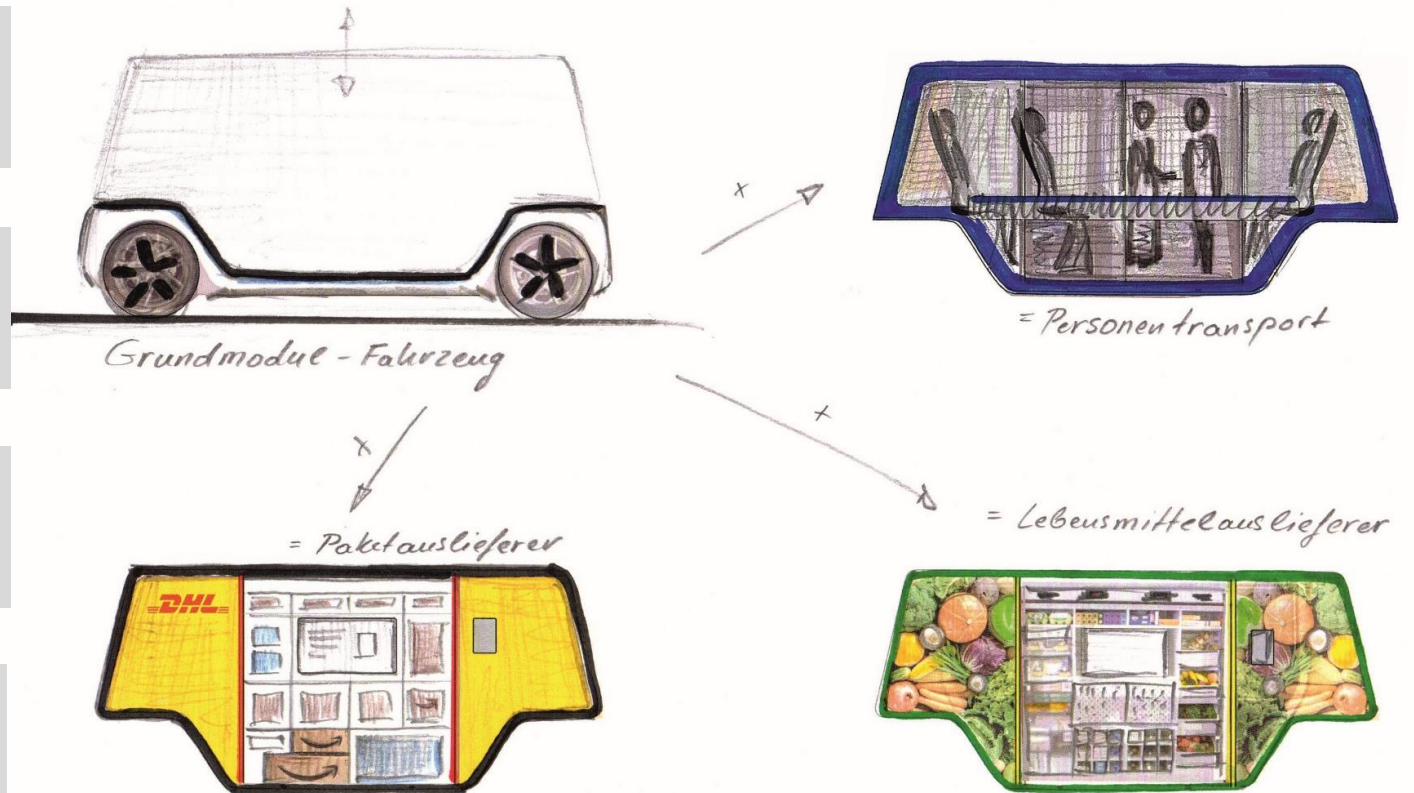
Dynamische Soft- und Hardware-Rekonfiguration einzelner Fahrzeuggrundmodule und Fahrzeugverbunde

Variabel nutzbar

Variable Fahrzeugaufbauten und Fahrzeugkopplung für unterschiedliche Nutzungsszenarien und -anforderungen

Fahrerloses Fahren

Fahrerlose Fahrzeugführung in unterschiedlichen Szenarien durch angepassten Funktionsumfang



©Krusteva TU Braunschweig

EFRE- Innovationsverbund autoMoVe

Dynamisch konfigurierbare Fahrzeugkonzepte für den nutzungsspezifischen autonomen Fahrbetrieb

Verbundpartner



Kooperationspartner



Projekträger / Fördermittelgeber



EFRE- Innovationsverbund autoMoVe

Dynamisch konfigurierbare Fahrzeugkonzepte für den nutzungsspezifischen autonomen Fahrbetrieb

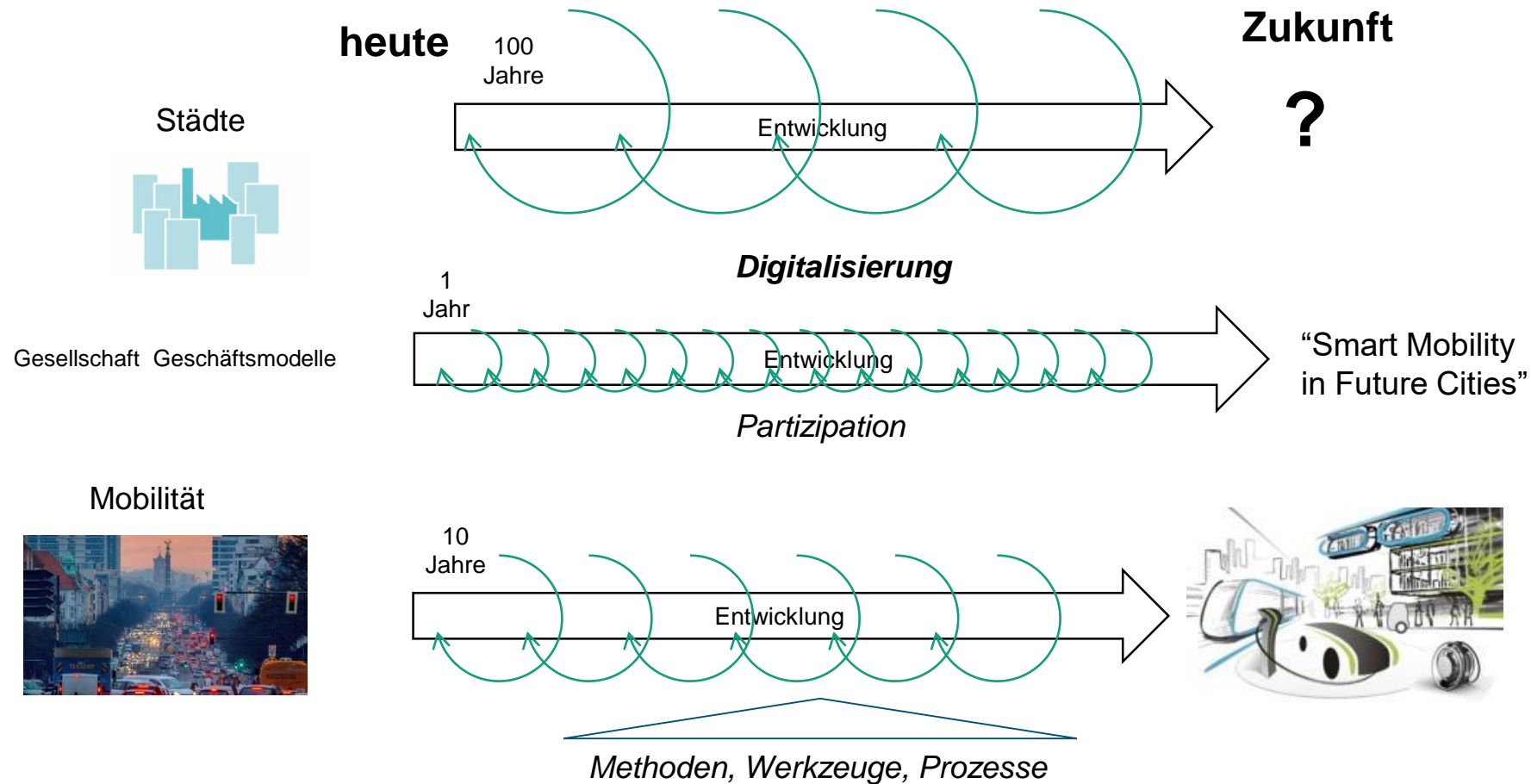


©Formherr

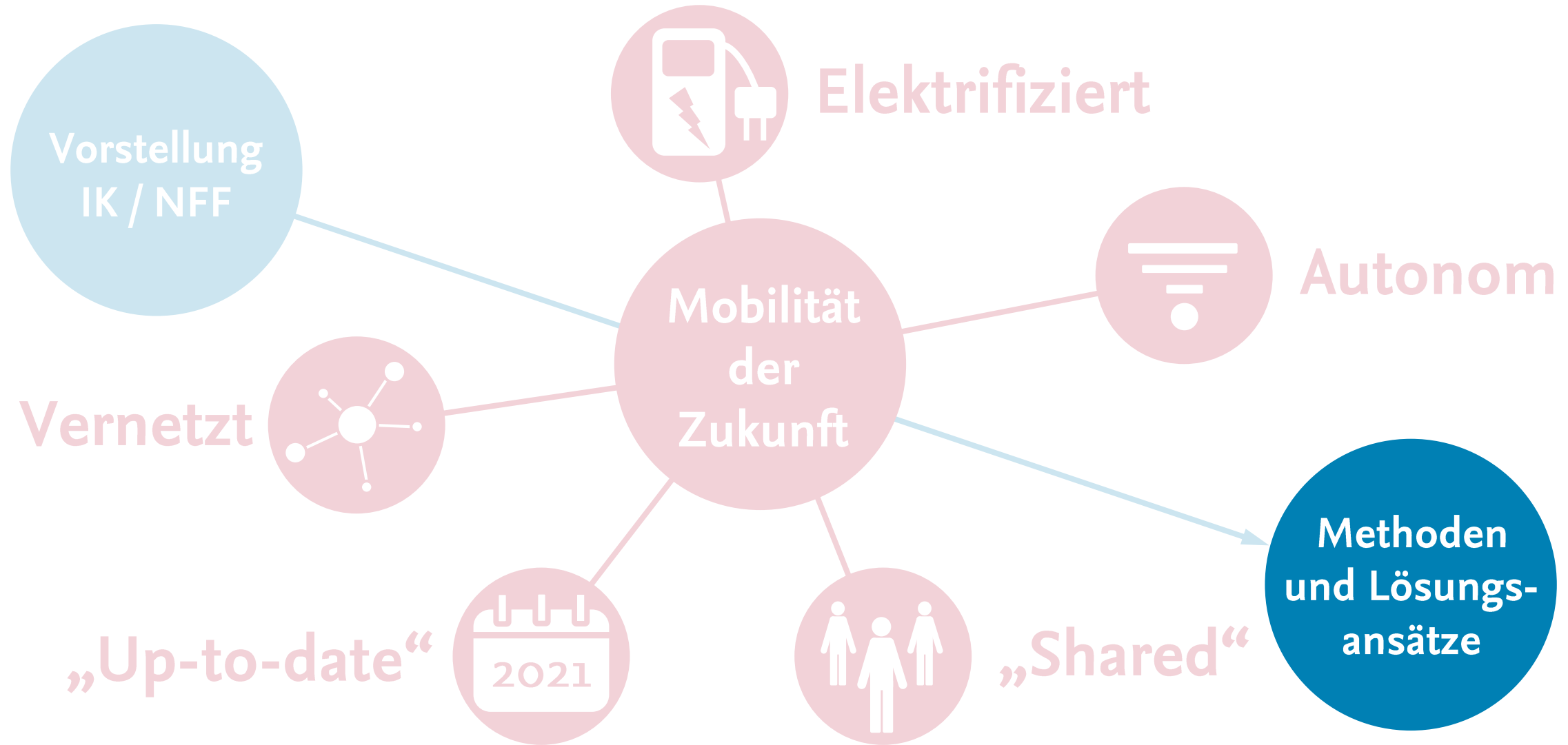
Agenda



Bedeutung der Digitalisierung



Agenda



Folgen der Digitalisierung für die Produktentwicklung

Digitalisierung und Automatisierung



Konstruktion
an Zeichen-
maschinen

Entwicklung
des ersten
Computers
durch Konrad
Zuse

Erste CAD-
Arbeitsplätze

Vernetzung
durch CAX

Einführung
PDM

Einführung
PLM

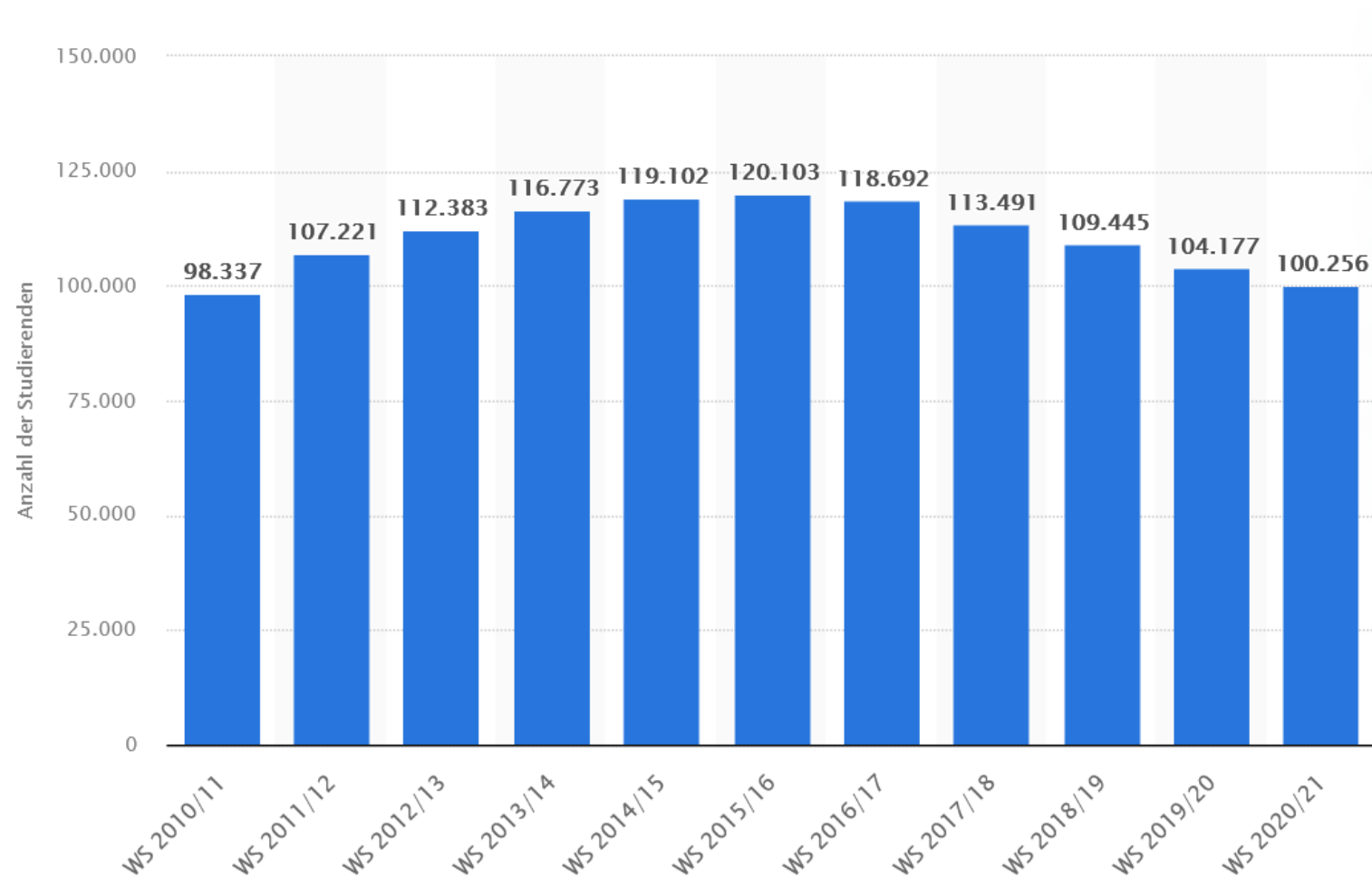
Einsatz von
Virtual und
Augmented
Reality

Unterstützung
des
Entwicklers
durch KI

Zukunft?

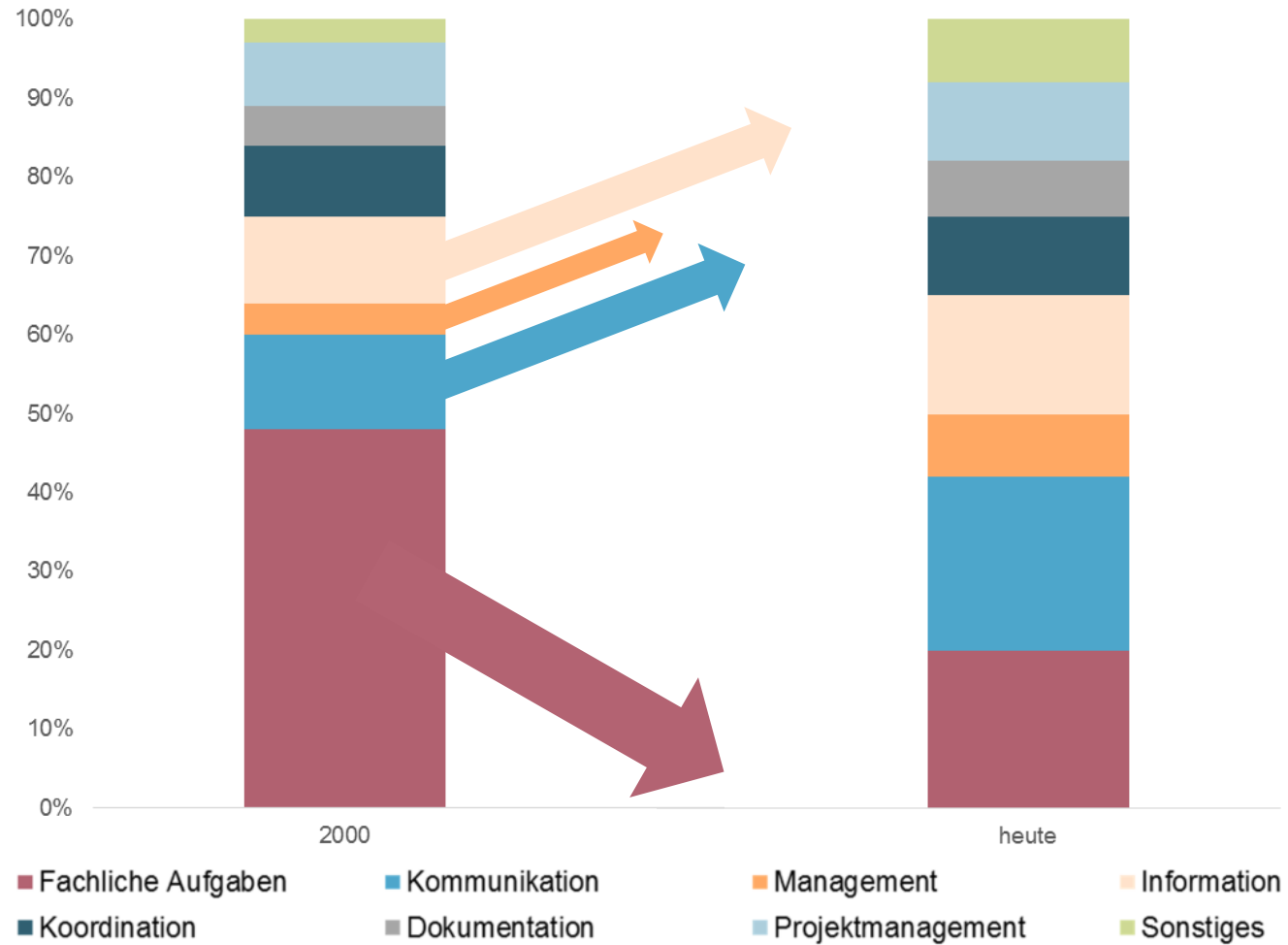
Der Konstrukteur steht im Mittelpunkt !?

Anzahl der Maschinenbaustudenten in Deutschland in den Wintersemestern 2010/11 bis 2020/21

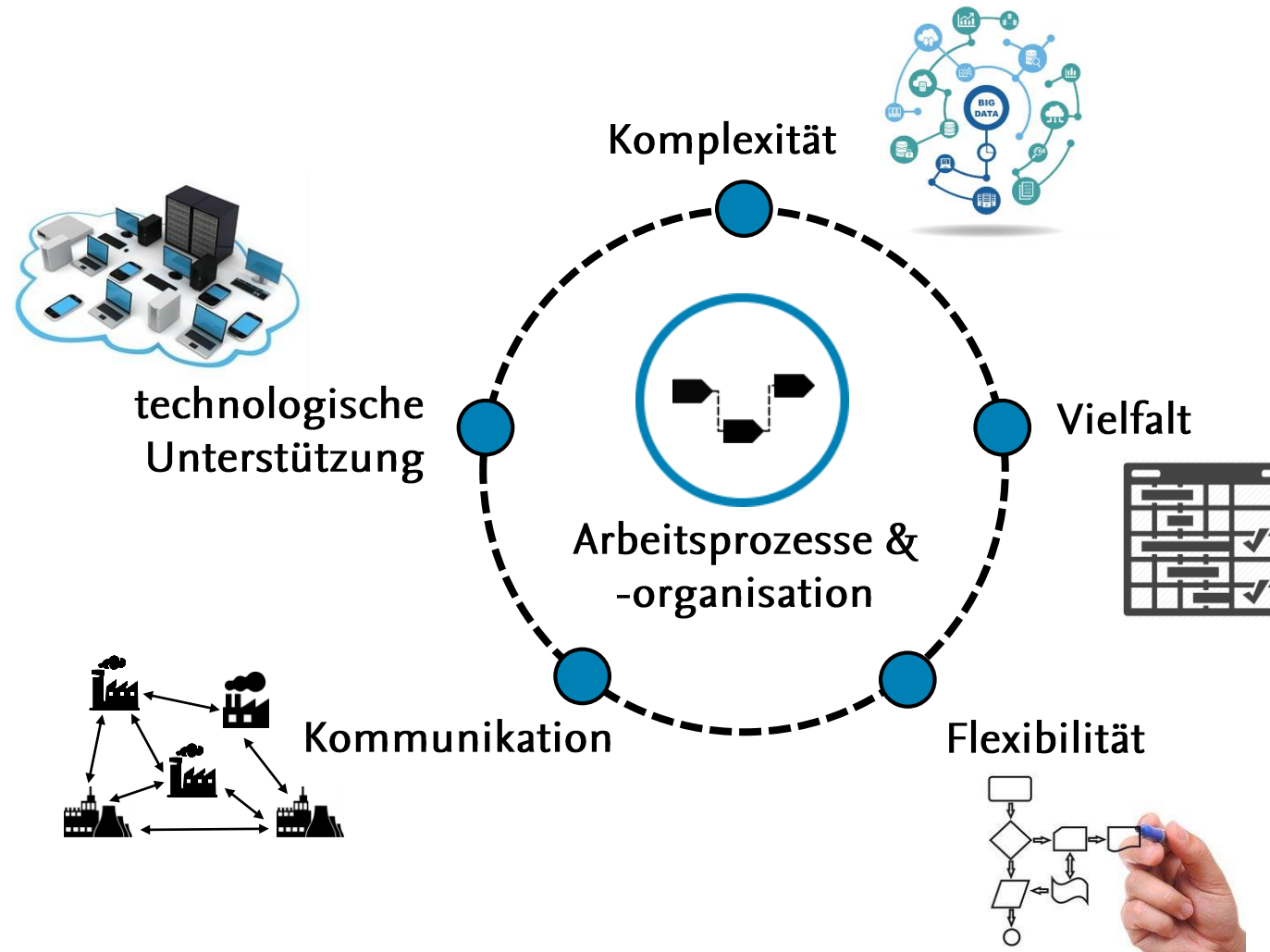


Quelle: statista

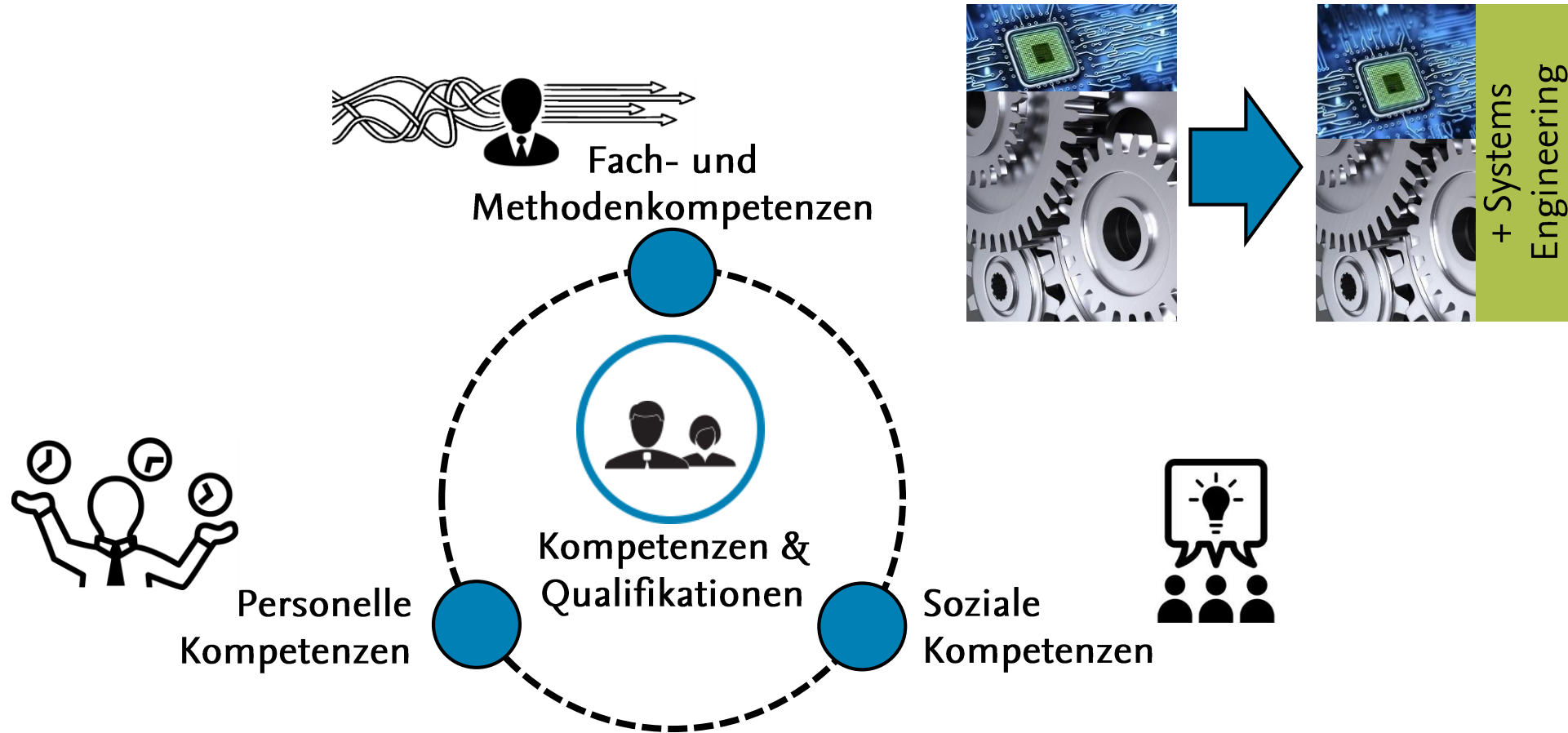
Anforderungen an die Produktentwicklung - Veränderung der Tätigkeiten



Veränderung der Arbeitsprozesse und Aufgaben



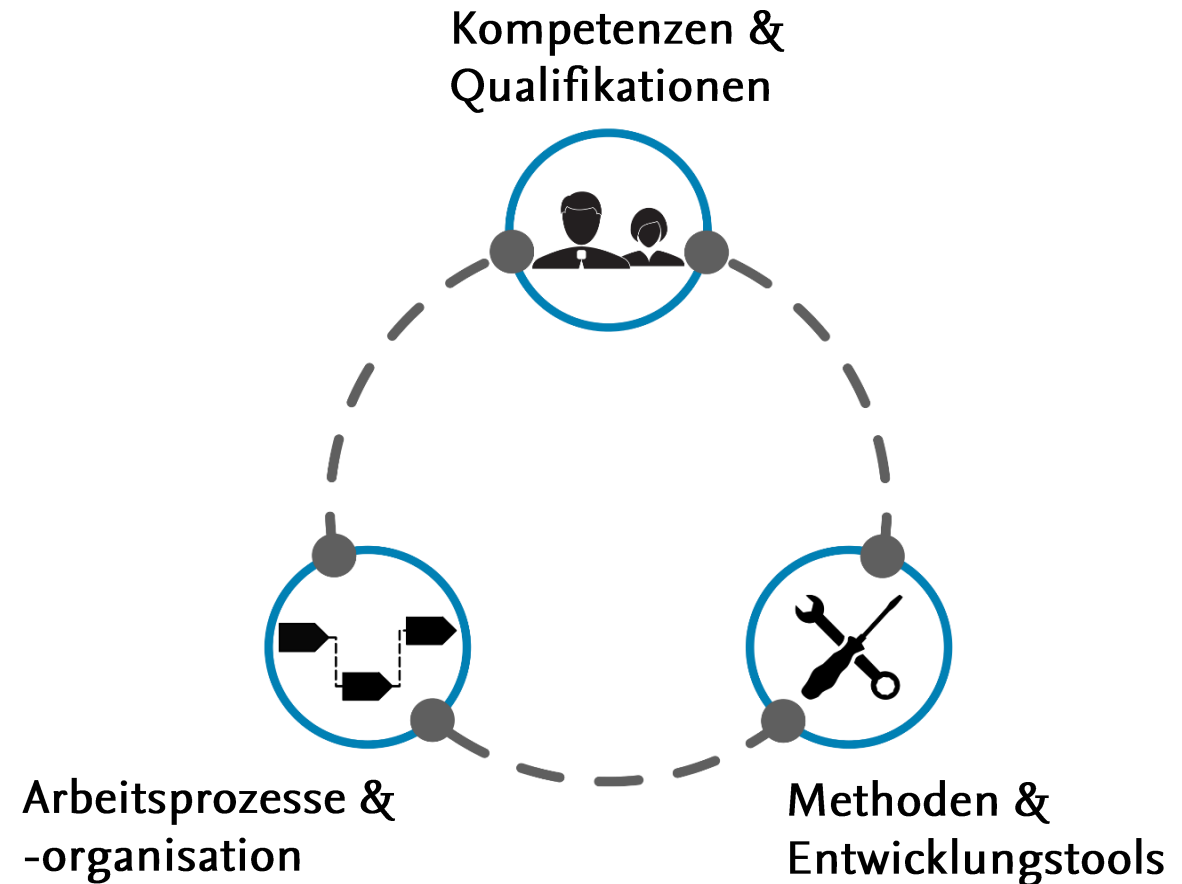
Anforderungen an Mitarbeiter/innen - Kompetenzanforderungen



Digitale Transformation - Gesamthafte Betrachtung

Digitalisierung in der Produktentstehung

- Unerlässlich aufgrund der Komplexität moderner Produkte
- beeinflusst Art und Organisation der Zusammenarbeit
- Erfordert neue Kompetenzen



Methoden & Entwicklungstools - Systems Engineering

Grundkonzept des Systems Engineerings



Abbildung in Anlehnung an Haberfellner et al. 2012

Grundlagen Systemtechnik

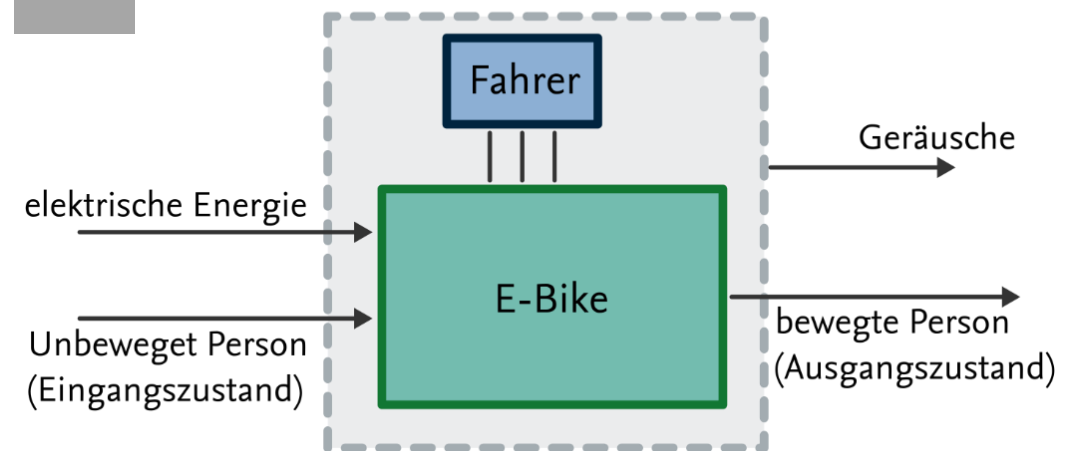
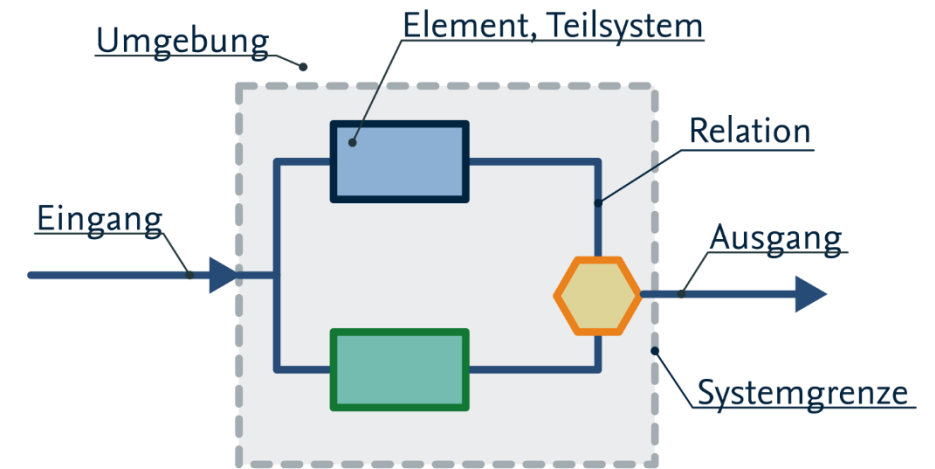
Systemtechnik...

- dient als fachübergreifendes Verständigungsmittel durch einheitliche Begriffe und Schemata
- hilft zunehmende Vielfalt technischer Produkte durch abstrakte Systematik zu ordnen
- ist die Grundlagen, um komplexe Sachverhalte – Produkte und Prozesse – modellieren zu können
- fasst Menschen als Teil des Systems auf (sozio-technische Systeme)

Systemdenken ist für Ingenieurinnen, die nicht nur ihr Produkt, sondern auch dessen Nutzungsbedingungen und das Umfeld berücksichtigen müssen, zwingend notwendig!

Sozio-technisches System

System



Abbildungen in Anlehnung an Ehrlenspiel & Meerkamm 2013

Grundlagen Systemtechnik

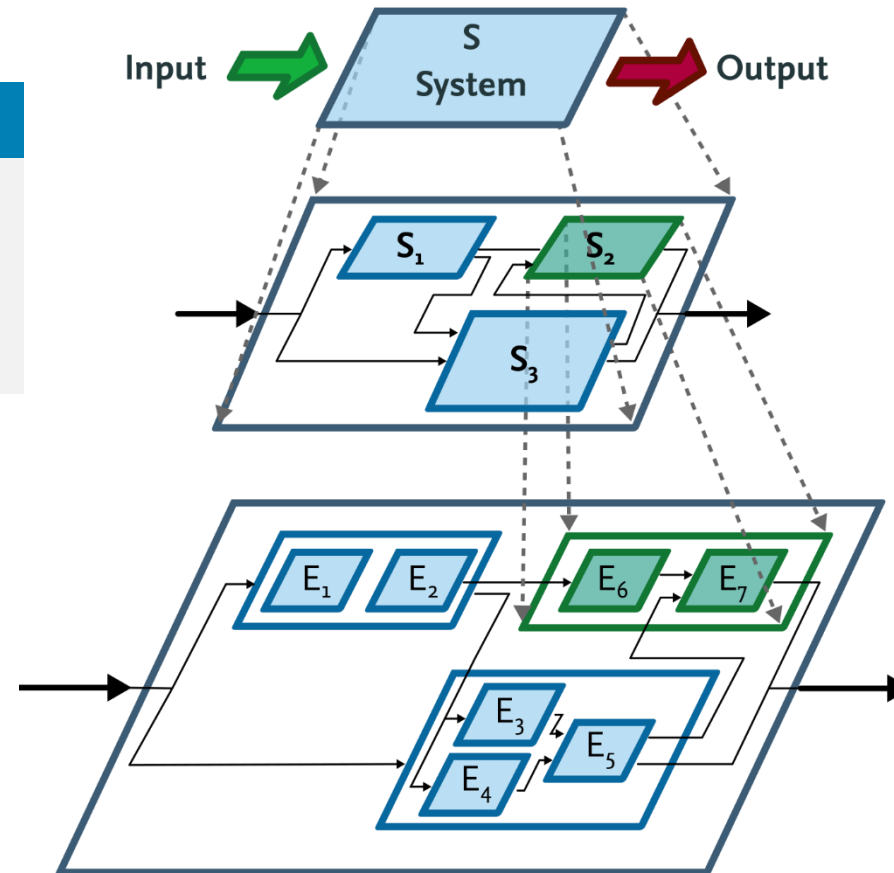
Zentrale Begriffe der Systemtechnik

Hierarchie

Die Hierarchie gibt an, dass das jedes **System in Subsysteme untergliedert** werden kann (Dekomposition).

Funktion

Die Funktion eines Systems wird durch den **Unterschied der dem Zweck entsprechenden Ein- und Ausgangsgrößen** beschrieben.



Struktur

Die (System-)Struktur **definiert die Elemente** (Teilsysteme) und (Wirk-) **Beziehungen** zwischen diesen.

Abbildung in Anlehnung
an Ehrlenspiel & Meerkamm 2013

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

