ReTraSON
Region. Mobilität. Zukunft.

Allianz für die Region GmbH | Programmbereich Mobilität

Regionales Transformationsnetzwerk SüdOstNiedersachsen

02.02.2023

Ein Projekt der
ALLIANZ FÜR DIE REGION

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Der Zukunftsfonds Automobilindustrie: eine Einsortierung

ReTraSON
Region. Mobilität. Zukunft.

Der **Zukunftsfonds Automobilindustrie** soll die mittel- bis langfristigen **Herausforderungen** der Fahrzeugindustrie bei ihrer **Transformation hin zu nachhaltiger und digitaler Mobilität** adressieren.

TransformationsRat

Beratendes und begleitendes Gremium

- Steuerung
- Controlling
- Marketing
- Berichtswesen

Geschäftsstelle Netzwerkmanagement

Allianz für die Region GmbH

Partner im Transformationsnetzwerks

Regionale Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft, Verbände, Gewerkschaften, Kammern, Kommunen.

Projektträger

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
VDI | VDE | IT GmbH

TransformationsLabs

Technologie
Prof. Dr.-Ing. Thomas Vietor
Prof. Dr.-Ing. Roman Henze
TU Braunschweig
Institut für Konstruktionstechnik
Institut für Fahrzeugtechnik

Robotik
Prof. Dr.-Ing. Holger Brüggemann
Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften
Institut für Produktionstechnik

Infrastruktur

Dr. Henning Mosebach
DLR e.V.
Institut für Verkehrssystemtechnik

Arbeit

Prof. Dr. Simone Kauffeld
Institut für Psychologie
Arbeits-, Organisations- und Sozialpsychologie

Geschäftsmodelle
Prof. Dr. David Woisetschläger
TU Braunschweig
Lehrstuhl für Dienstleistungsmanagement

- Workshop I
- Arbeitskreis II
- Projektidee III
- Impulse Transformationsstrategie

ReTraSON
Region. Mobilität. Zukunft.

Bisherige Ergebnisse - aktueller Stand

Situationsanalyse - Fertigstellung: März 2023

01 Demografie
Bevölkerungsstand, Bevölkerungsentwicklung, Bevölkerung nach Altersgruppen

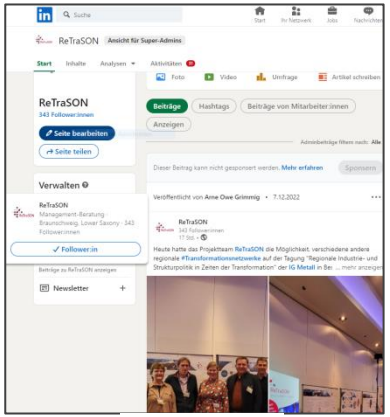
02 Arbeitsmarkt
Erwerbstätige, Qualifikationsstruktur, Anteil FuE-Personal, Pendlerbewegungen

03 Wirtschaft und Wissenschaft
Branchenportfolio (SvB nach Wirtschaftszweigen), Unternehmensstruktur, Bruttowertschöpfung, Gründungen, Wissenschaftseinrichtungen

04 Infrastruktur und Digitalisierung
Flächenentwicklung, Infrastruktur für grüne Mobilität (E-Ladestationen), Angebote Carsharing, Breitbandversorgung, Anteil digitaler Impulsgeber

prognos

Marketing & Kommunikation



LinkedIn

www.retrason.de

ReTraSON
Region. Mobilität. Zukunft.

Offizielle Auftaktveranstaltung am 13.10.22

ReTraSON
Region. Mobilität. Zukunft.

Beteiligungsmöglichkeiten: TransformationsLabs

- Die vier TransformationsLabs sind das inhaltliche Kernstück der regionalen Transformationsstrategie.
- Unter der Regie der **fünf Forschungspartner** werden in einem abgestimmten Prozess mit erprobten Instrumenten alle relevanten Themen diskutiert und so die Voraussetzungen für die Entwicklung und Umsetzung gemeinsamer Projekte, Geschäftsmodelle und Strategien geschaffen.

Beteiligungsorientierte Fachworkshops (laufend)

TransformationsLab **Technologische Transformation (NFF)**	TransformationsLab **Technologische Transformation, Robotik (Ostfalia)**	TransformationsLab **Zukunft der Arbeit**	TransformationsLab **Infrastrukturelle Transformation**	TransformationsLab **Transformation der Geschäftsmodelle**
1) Do. 02.02.2023, 15 – 17 Uhr 2) Do. 09.03.2023	1) März/April 2023	1) Do. 08.12.2022 2) Do. 24.02.2023, 9 – 12 Uhr	1) 05.12.2022 2) Mo. 13.02.2023, 14 – 18 Uhr	1) 15.12.2022 (online) 2) Do. 02.03.2023, 15 – 17 Uhr
NFF in Braunschweig	Ostfalia Hochschule in Wolfenbüttel	Lilienthalhaus in Braunschweig	Lilienthalhaus in Braunschweig	Lilienthalhaus in Braunschweig

ReTraSON
Region. Mobilität. Zukunft.

Das Projekt-Team

Programmleiter
Thomas Ahlswede-Brech

Projektleiter
Hinrich Weis

Projektleiterin
Jana Kallwies

Rana Elmahdi

Linda Gades

Cornelius Graf

Arne Owe Grimmig

Simone Lange

Adrian Mass

Sven Pape

Julia Wiencke

retrason@allianz-fuer-die-region.de
www.retrason.de

Technische Universität Braunschweig

NIEDERSÄCHSISCHES FORSCHUNGSZENTRUM FAHRZEUGTECHNIK

Technologische Entwicklungen in den Bereichen Elektrifizierung, Intelligentes Fahren und Digitalisierung

apl. Prof. Dr.-Ing. Roman Henze, Institut für Fahrzeugtechnik
Prof. Dr.-Ing. Thomas Vietor, Institut für Konstruktionstechnik

Sofern nicht anderweitig angegeben, Bilderquellen: NFF, Pixabay, Pexels, Unsplash

Team

apl. Prof. Dr.-Ing.
Roman Henze

INSTITUT FÜR FAHRZEUGTECHNIK
TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

Prof. Dr.-Ing.
Thomas Vietor

INSTITUT FÜR KONSTRUKTIONSTECHNIK

Dr.-Ing.
Maximilian Flormann

Dr.-Ing.
Axel Sturm

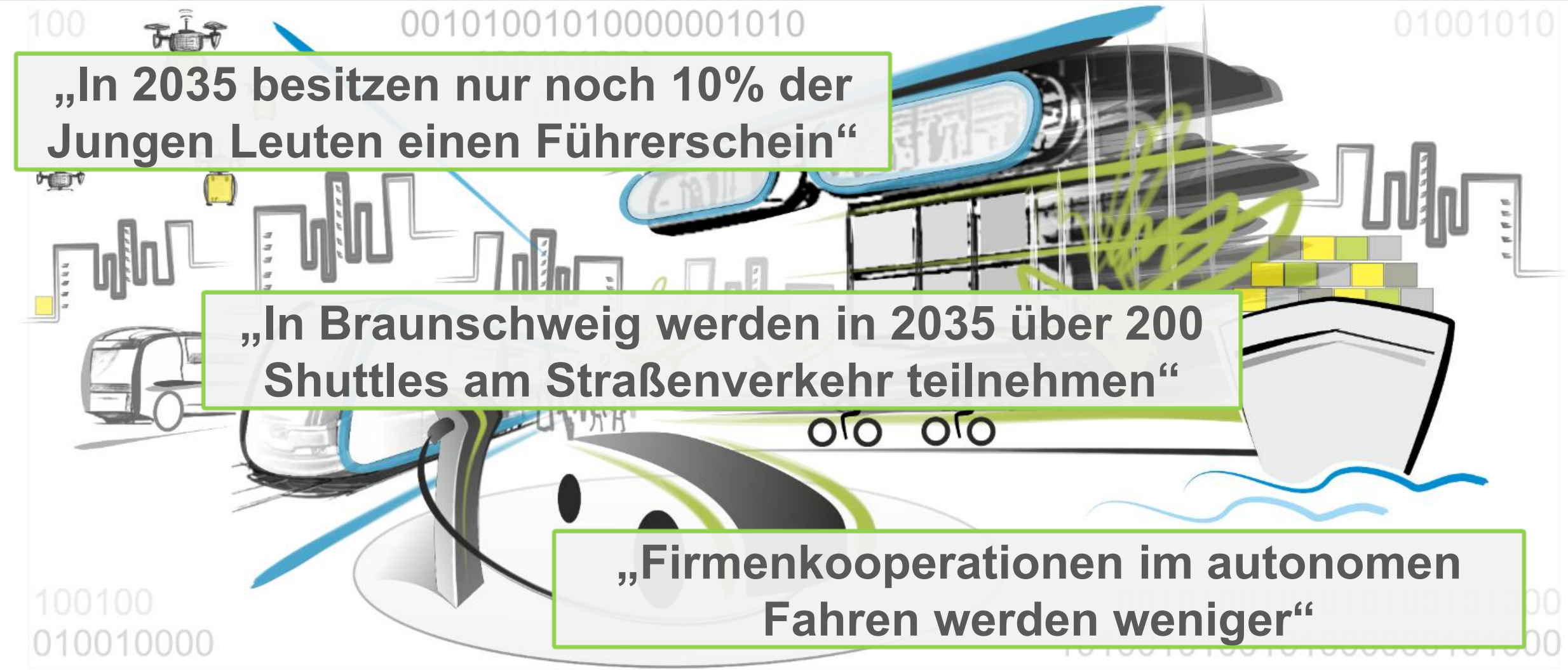
Dipl.-Ing.
Nico Selle

M.Sc.
David Schneider

Agenda

1. Wandel von Mobilitätsszenarien
2. Fahrzeugkonzepte der Zukunft
3. Schlüsseltechnologien
4. Zukünftige Herausforderungen & Chancen

Zukunft der Mobilität



„In 2035 besitzen nur noch 10% der Jungen Leuten einen Führerschein“

„In Braunschweig werden in 2035 über 200 Shuttles am Straßenverkehr teilnehmen“

„Firmenkooperationen im autonomen Fahren werden weniger“

Mobilität heute – national & international

Berlin

Landstraße in Deutschland

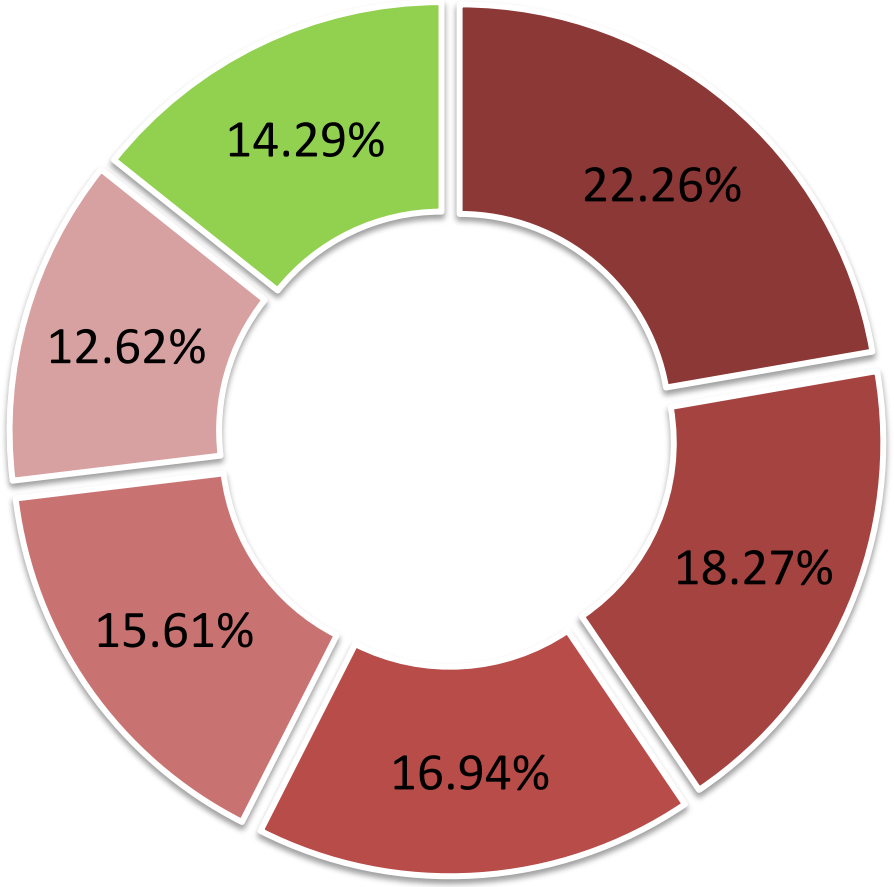
Mexico City / Mexico
[Mexico News Daily]

Beijing / China
[Beijing Spirit]

Pune / India
[Berkeley Lab]

Generation Y - Wünsche & Erwartungen

Umfrage unter 978 „Millennials“ (18-34 Jahre, Deutschland)

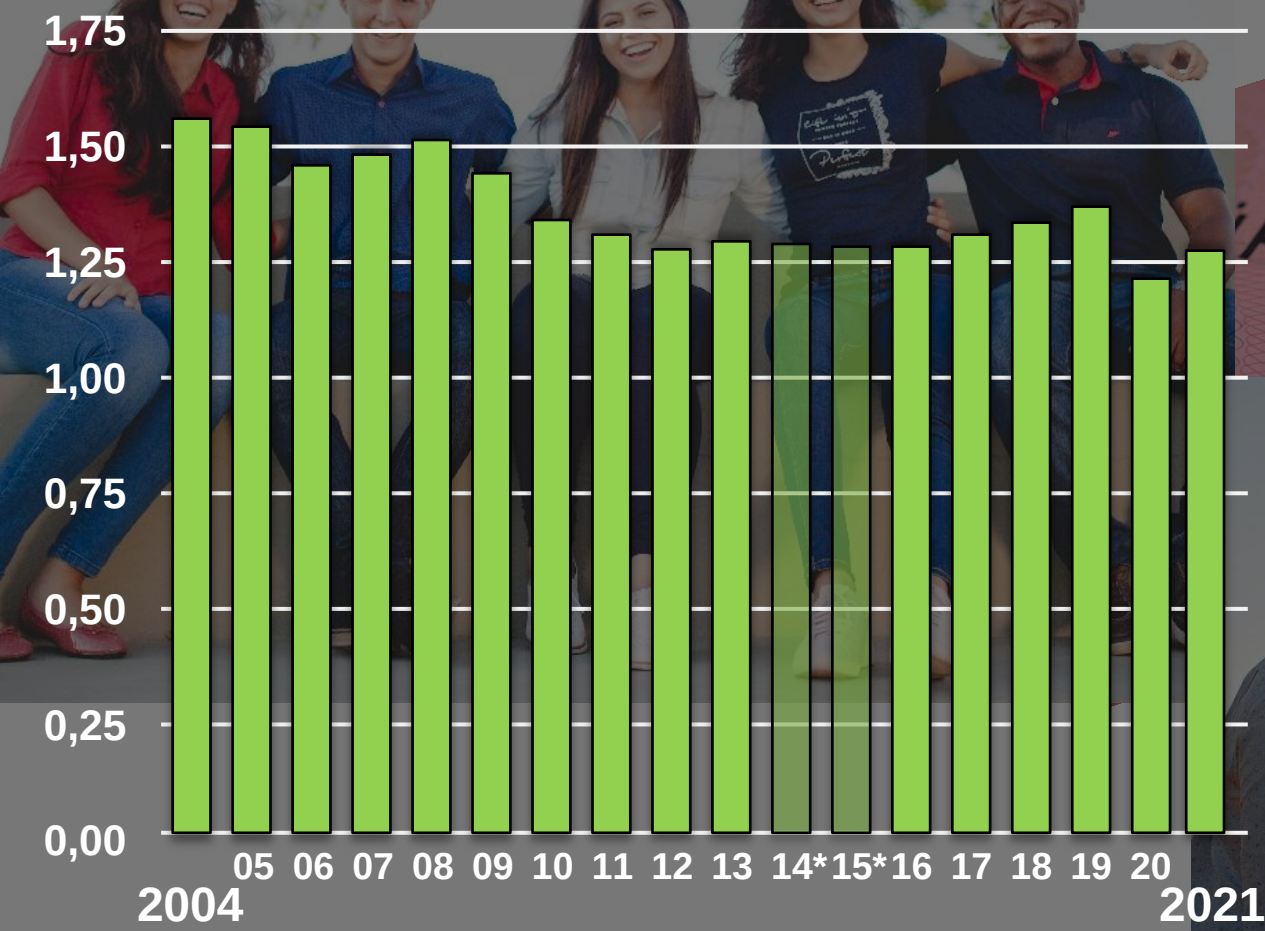


- Adaptive Traffic Light Control
- Free EV Charging Stations
- Automated Parking Lot Navigation
- Individual Traffic Flow Control by C2X
- Nationwide Car Sharing
- Multimodal Mobility on Demand

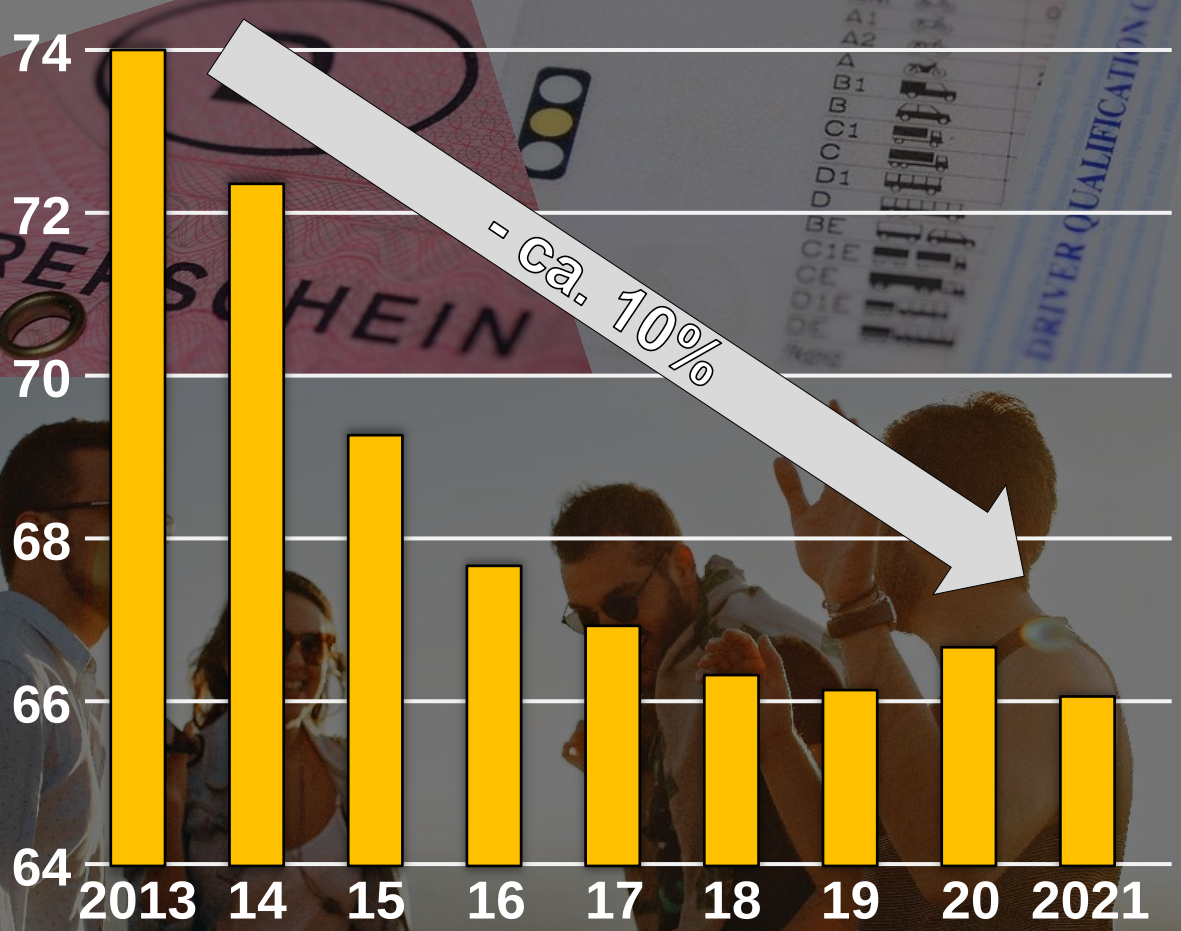
Quellen: YouGov, Ford

Führerscheinentwicklung in Deutschland

Erteilte Führerscheine in Mio.



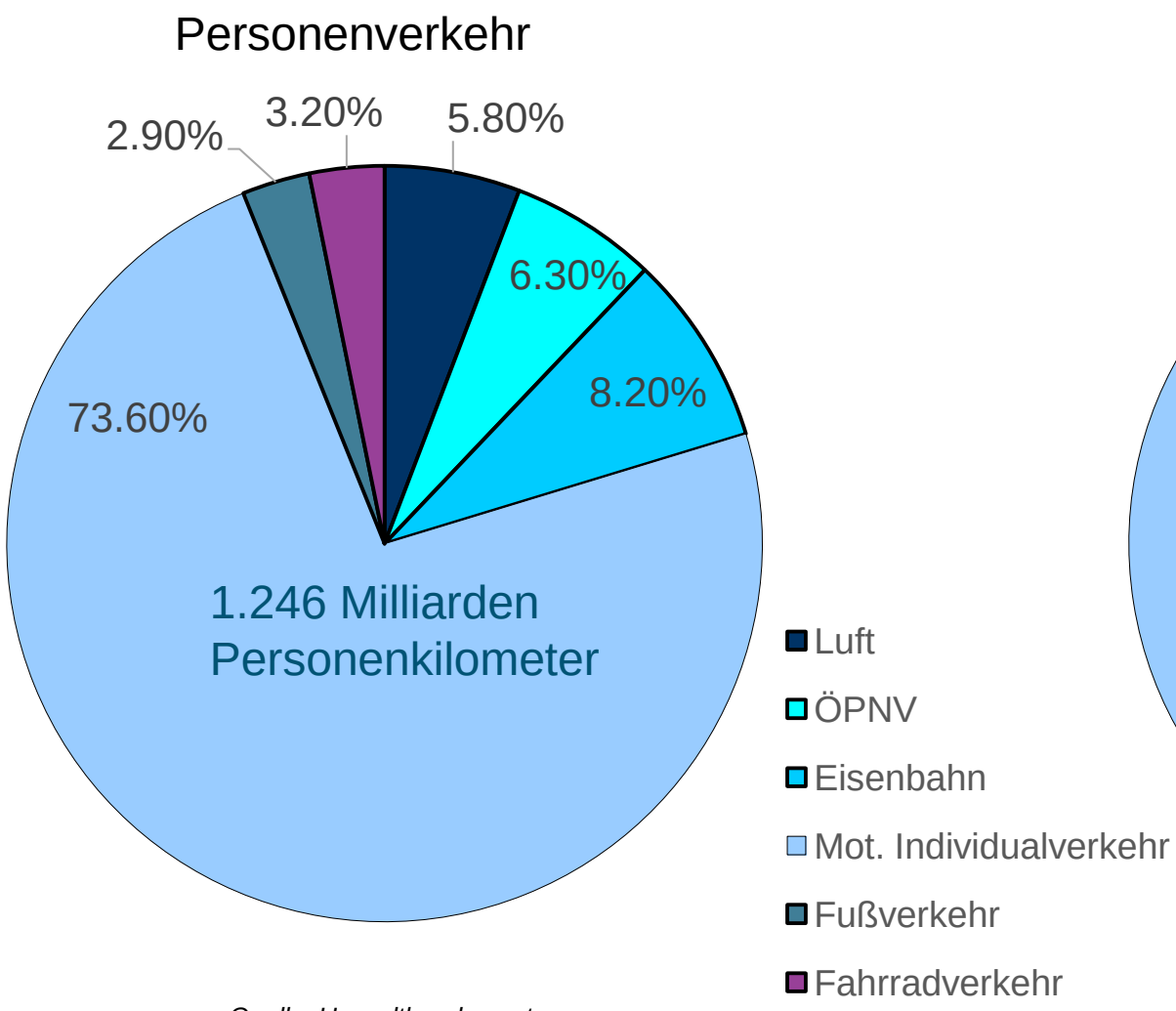
Führerscheinanteil 18-24 Jährige in %



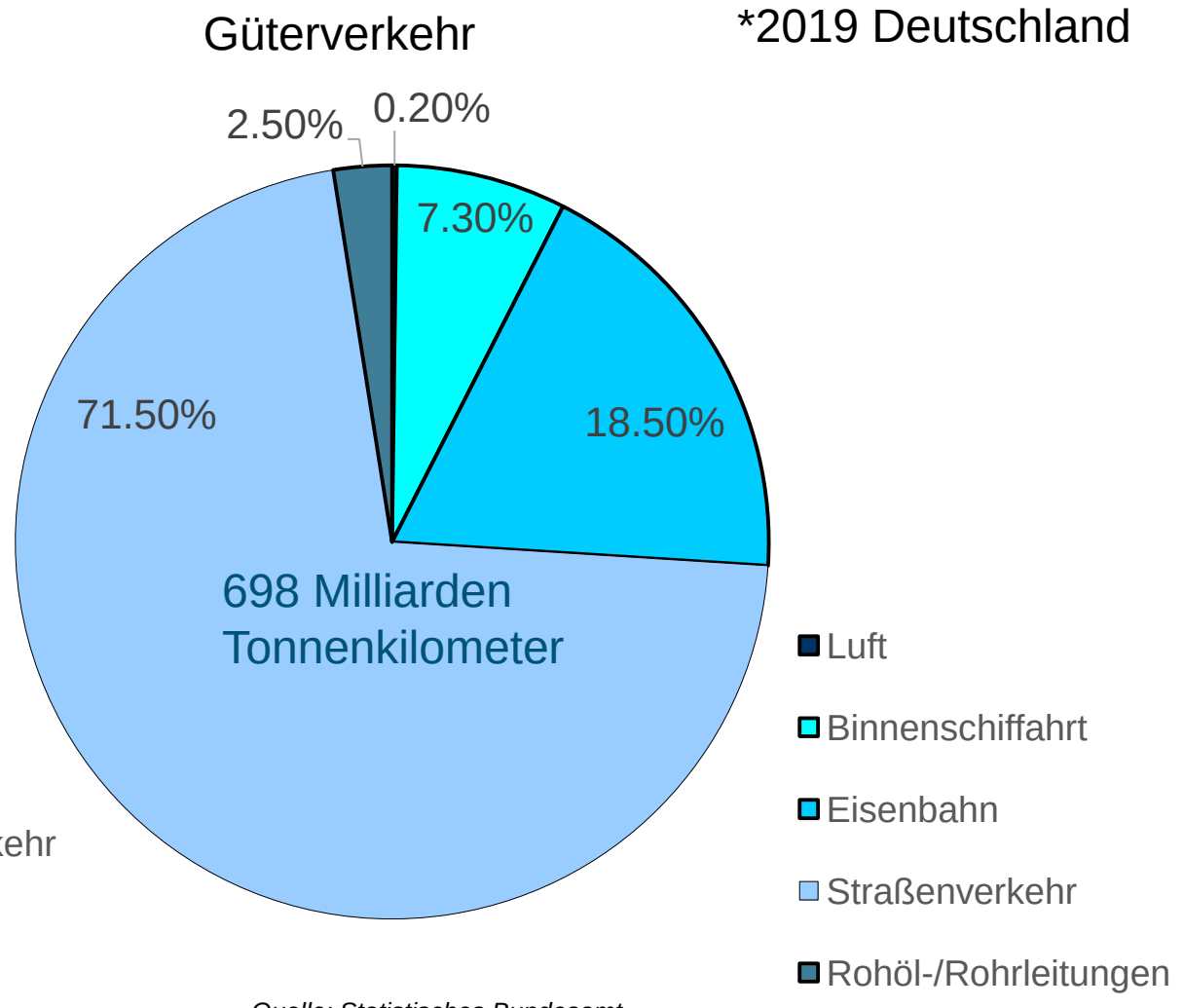
Datenquelle: Statistisches Bundesamt, Kraftfahrt-Bundesamt | *Führerscheine in 2014 und 2015 abgeschätzt

Verteilung der Transportmittel im Personen- und Güterverkehr*

*2019 Deutschland

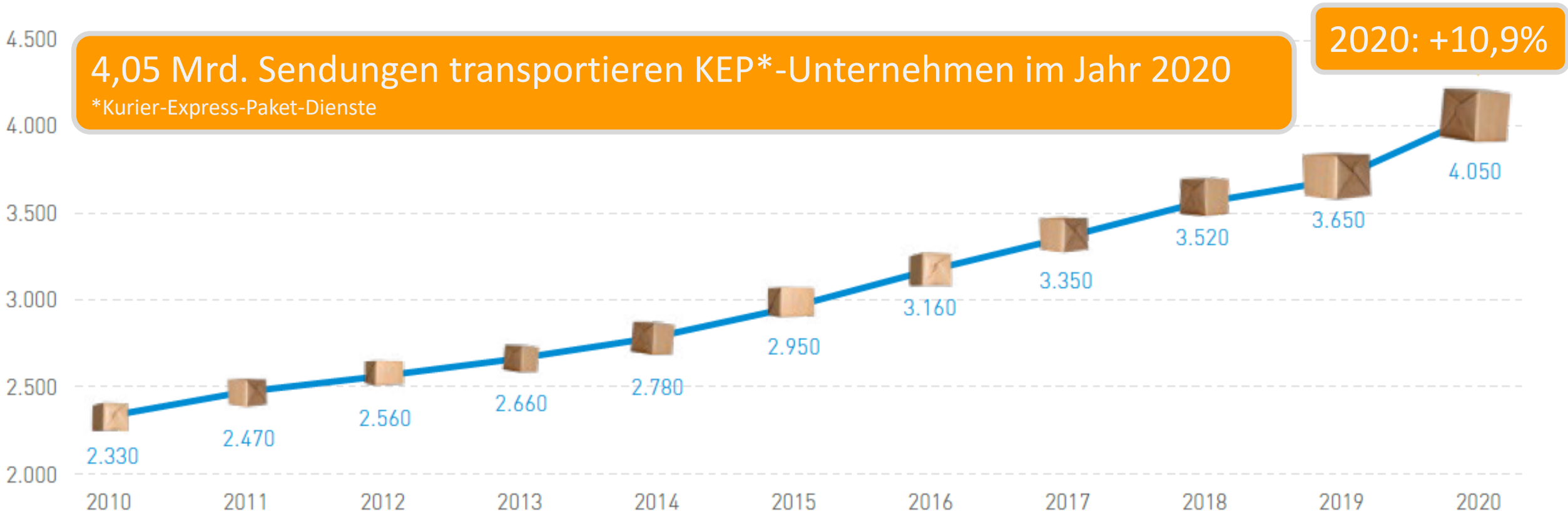


Quelle: Umweltbundesamt



Quelle: Statistisches Bundesamt

Entwicklung des Sendungsvolumens im KEP-Business



- Sendungsvolumen **2020**: **4,05 Mrd.** Sendungen
- Prognose **2025**: rund **5,70 Mrd.** Sendungen

Firmenkooperationen im Wandel

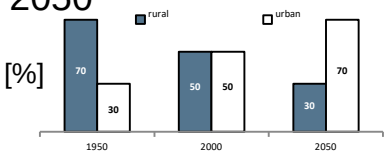
Aufgelöste Kooperation
Ford und VW: Argo AI

Neue Kooperationen
Waymo und Uber

Globale Herausforderungen

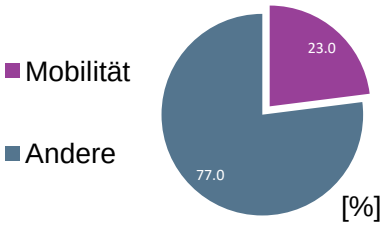
Urbanisierung

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



Umweltbelastung

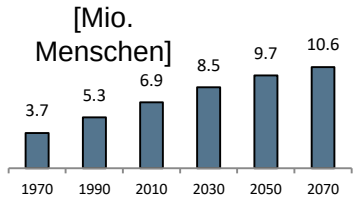
- CO2-Emissionen*



- Erderwärmung
- Zunehmende Smogbelastung
- Anstieg der Meeresspiegel

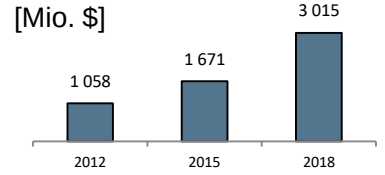
Fortschreitende Globalisierung

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



Demografischer Wandel

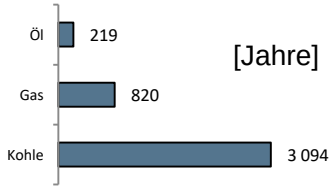
- Demografischer Wandel
- Digitalisierung
- Steigende Umsätze im E-Commerce*



- “Big Data”

Begrenzte Ressourcen

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

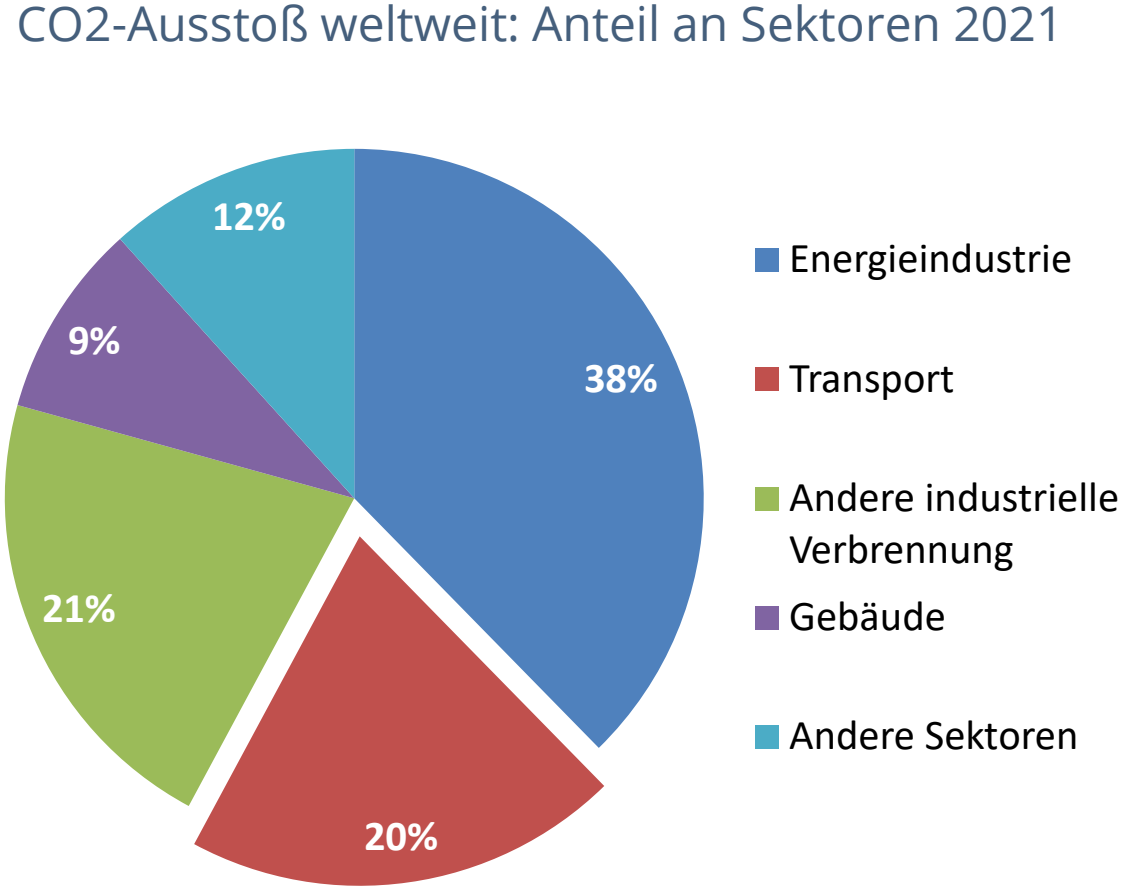


*source: www.statista.de

Treibhausgasemissionen

Dekarbonisierung des Verkehrs

- Verkehr ist der einzige Sektor der in den letzten Jahrzenten die Treibhausgasemissionen nicht senken konnte (+ 7% von 1990)
- Sektorzielvorgaben nach Klimaschutzgesetz können 2021 nicht eingehalten werden
- Bis 2030 eine Reduzierung von 48 % gegenüber 1990 vorgesehen
- CO_2-Flottengrenzwerte erhöhen den Druck auf die Automobilindustrie

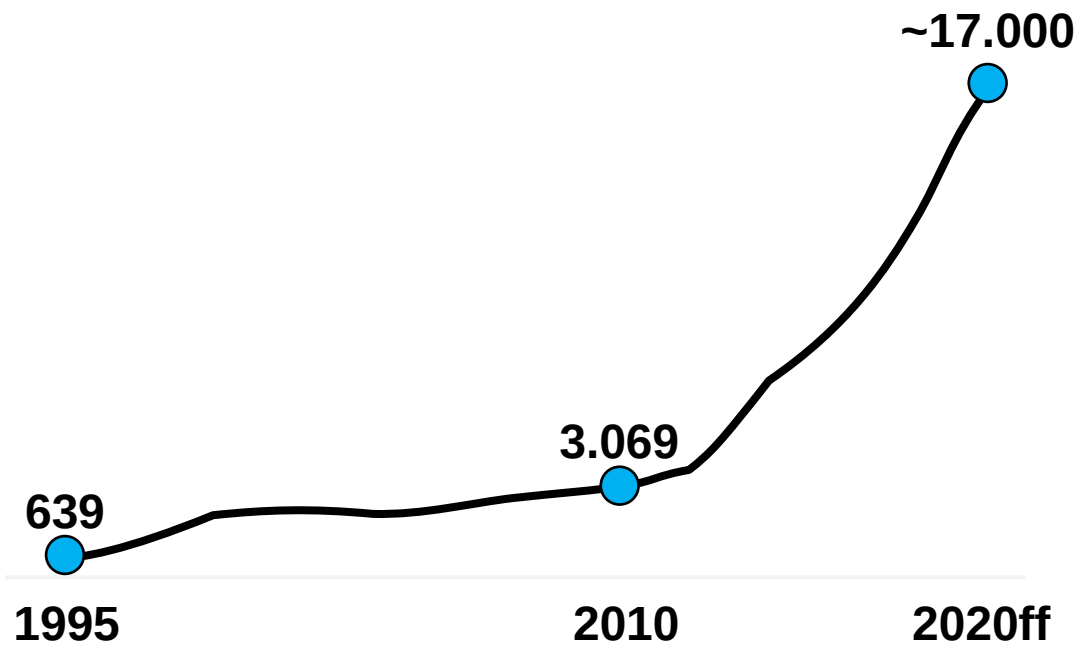


Beschreibung: Mit einem Anteil von 37,7 Prozent war die Energieerzeugung weltweit im Jahr 2021 der größte Verursacher der energiebedingten CO2-Emissionen. Im Ländervergleich ist mit Abstand China das Land mit den höchsten energiebedingten CO2-Emissionen. Die USA stoßen etwa die Hälfte weniger aus. Deutschland verursacht rund 90 Prozent weniger energiebedingte CO2-Emissionen als China. Berechnet man die Emissionen pro Kopf liegen Deutschland und die USA deutlich über China. Mehr
Hinweis(e): Weltweit; 2021
Quelle(n): EDGAR/JRC; Experte(n) ((Crippa, M. et al. (2021)))

„Nachhaltigkeit ist gefragt“

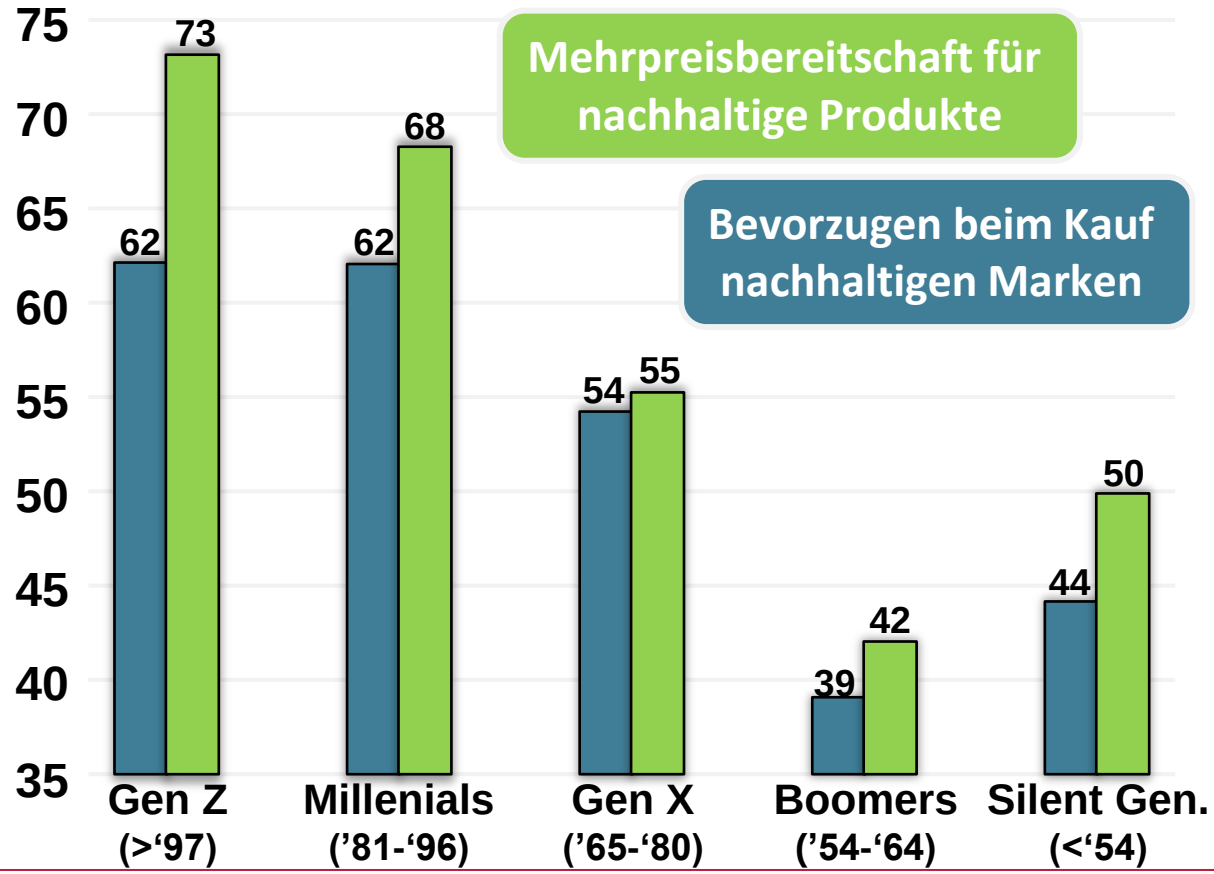
Bei Investitionen

Ethische Investitionen in Mrd. $



und den Kunden

Bereitschaft bei nachhaltigen Marken sowie nachhaltige Produkte zu kaufen in %



Quelle: Roland Berger

„Nachhaltige Mobilität made in Niedersachsen“

Automobilbranche Deutschland

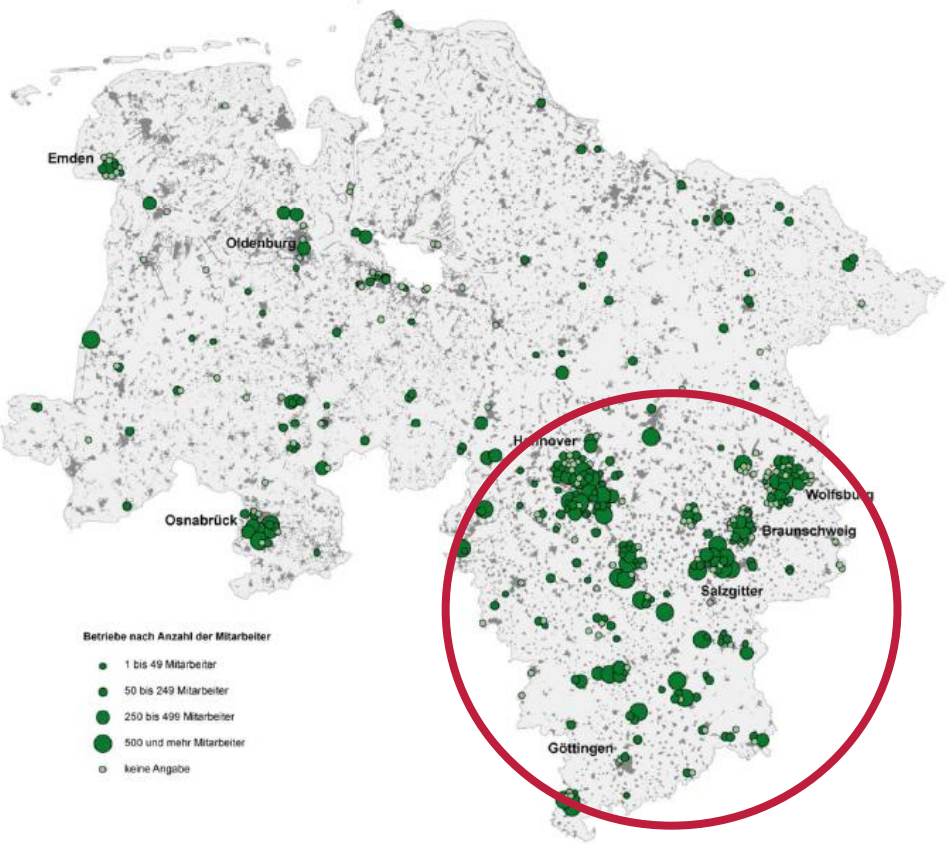
- 436 Milliarden € Umsatz in 2019
- **833.000 direkt Beschäftigte**
- **4.663.749 PkW in Inlandsproduktion**

Niedersachsen als Standort der Mobilitätswirtschaft

Region ist das Herz der Mobilitätswirtschaft
~ **6.000 Betriebe, ~200.000 Beschäftigte**

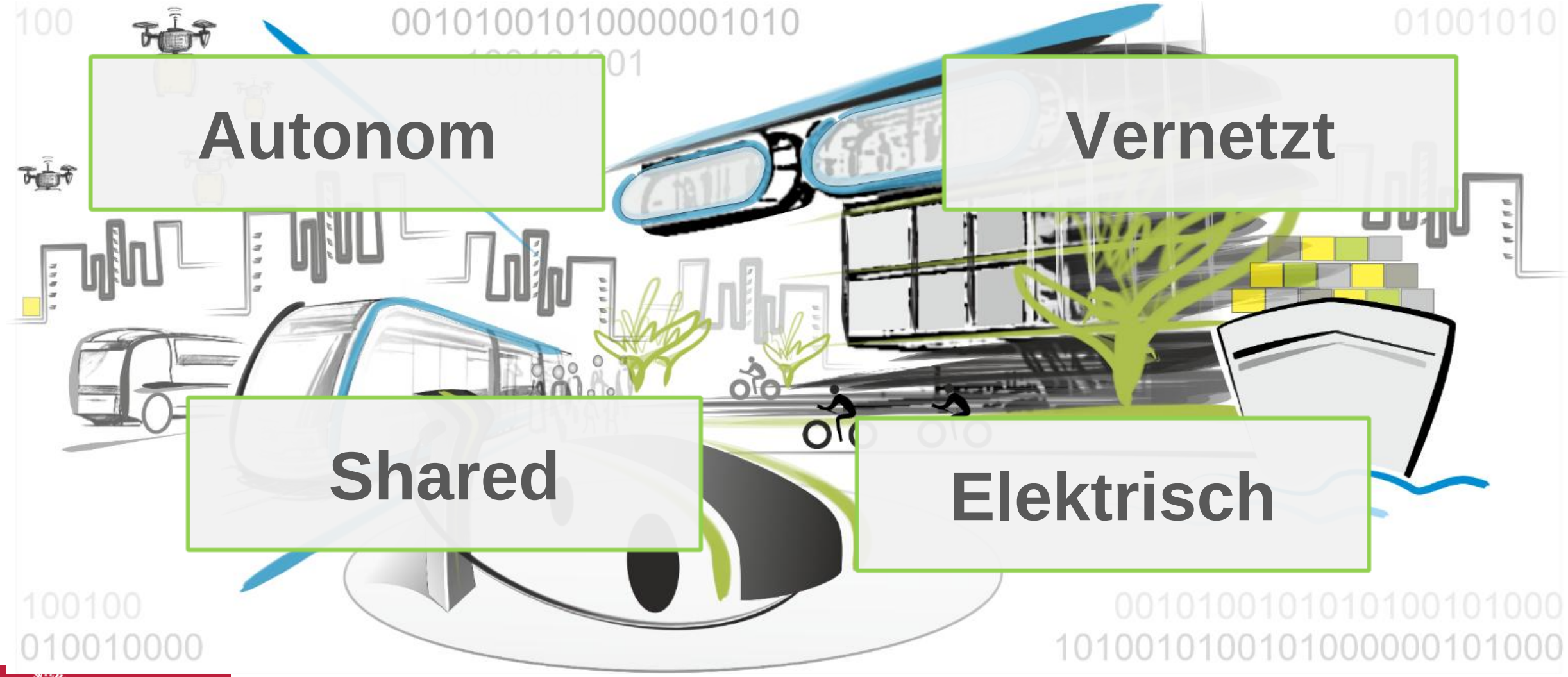
Bedeutung von effektiven Verkehrssystemen

- für wirtschaftliches Wachstum
- für gesellschaftlichen Austausch
- wesentlicher Beitrag zur Lebensqualität



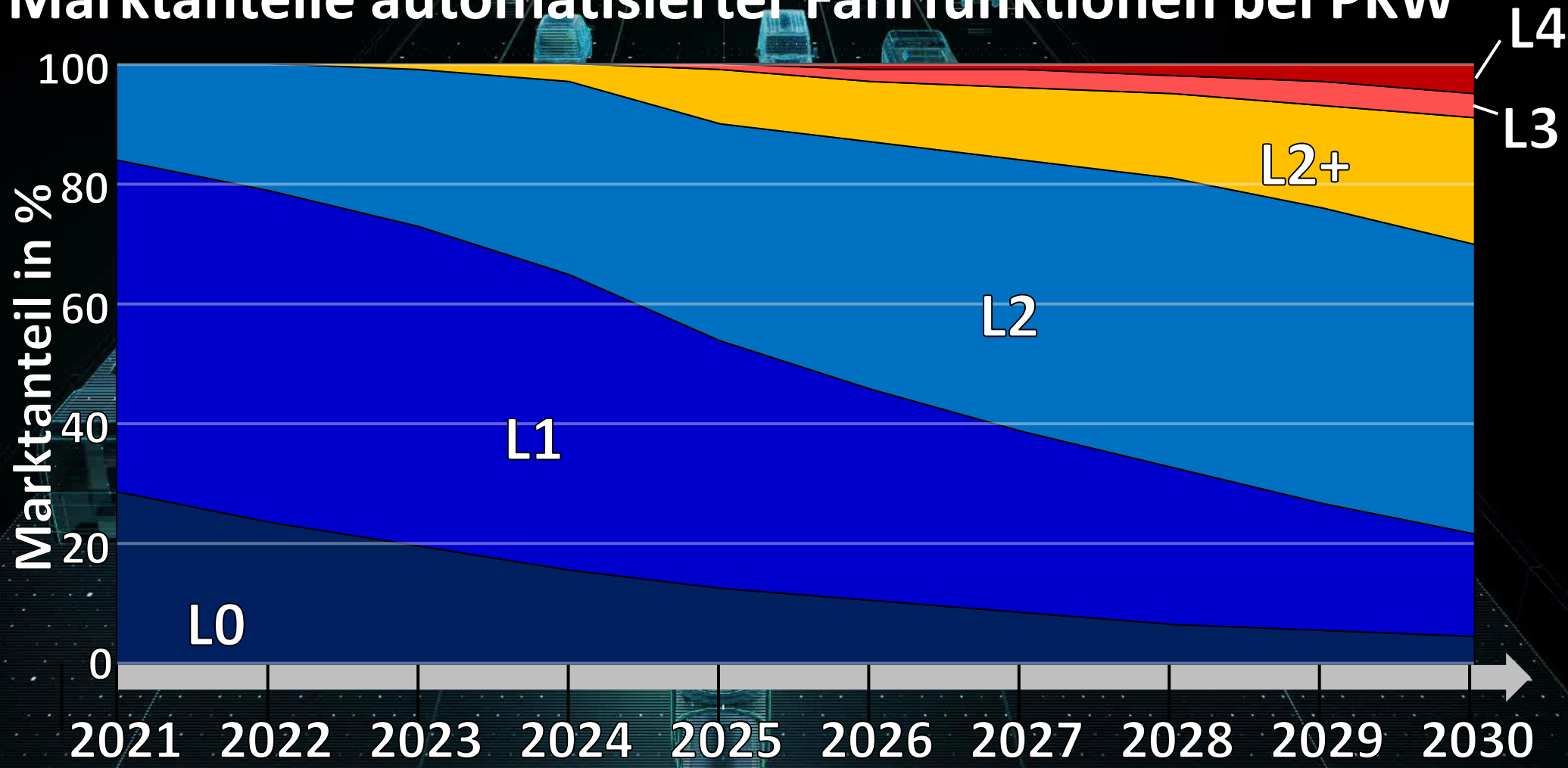
Räumliche Verteilung der Automobilindustrie in Niedersachsen (Quelle: Unternehmensdatenbank der NORD/LB, Stand 2016 Und BMWI, Stand 2021)

Zukunft der Mobilität



Autonom

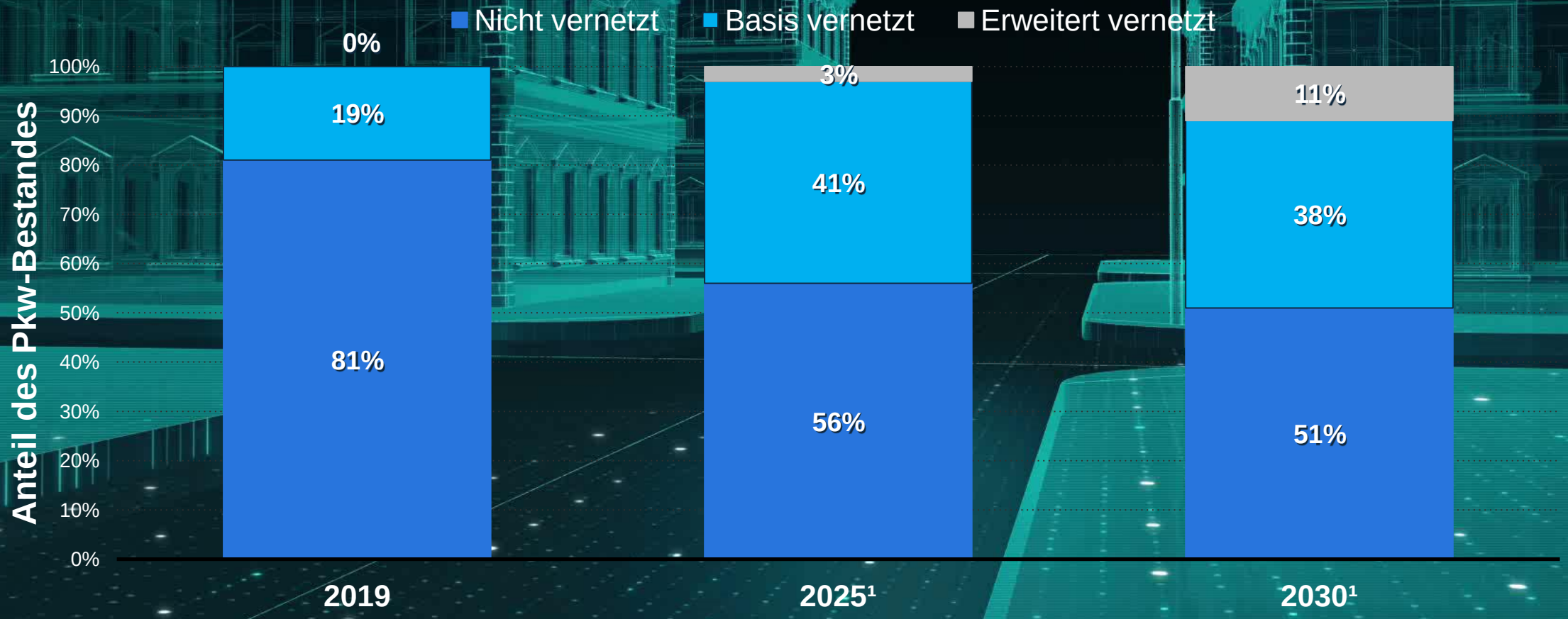
Marktanteile automatisierter Fahrfunktionen bei PKW



Quelle(: Roland Berger

Vernetzt

Anteil vernetzter Pkw am Bestand in Europa bis 2030

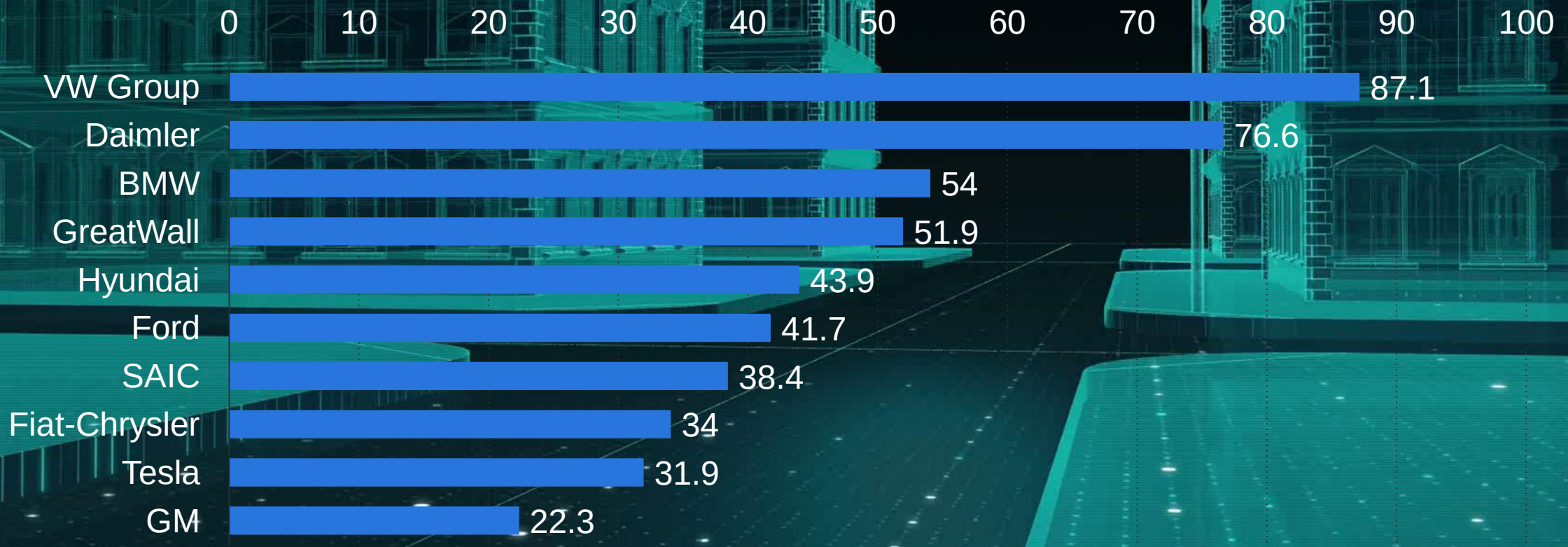


Hinweis(e): Europa; Pkw und Kleintransporter (LCV)
Quelle(n): IHS; BCG; ID 1246767

Vernetzt

Innovativste Automobilhersteller im Bereich Connected Cars weltweit im Jahr 2020

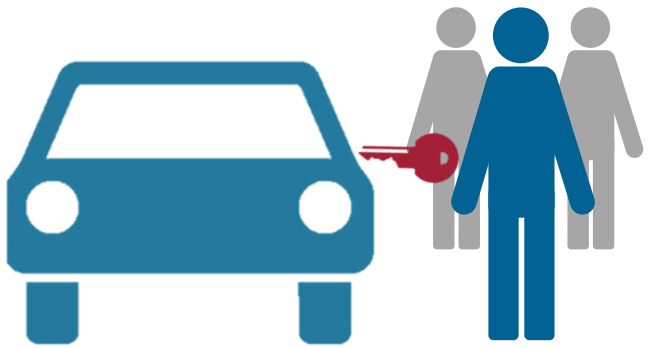
(Indexwert*)



Hinweis(e): Weltweit

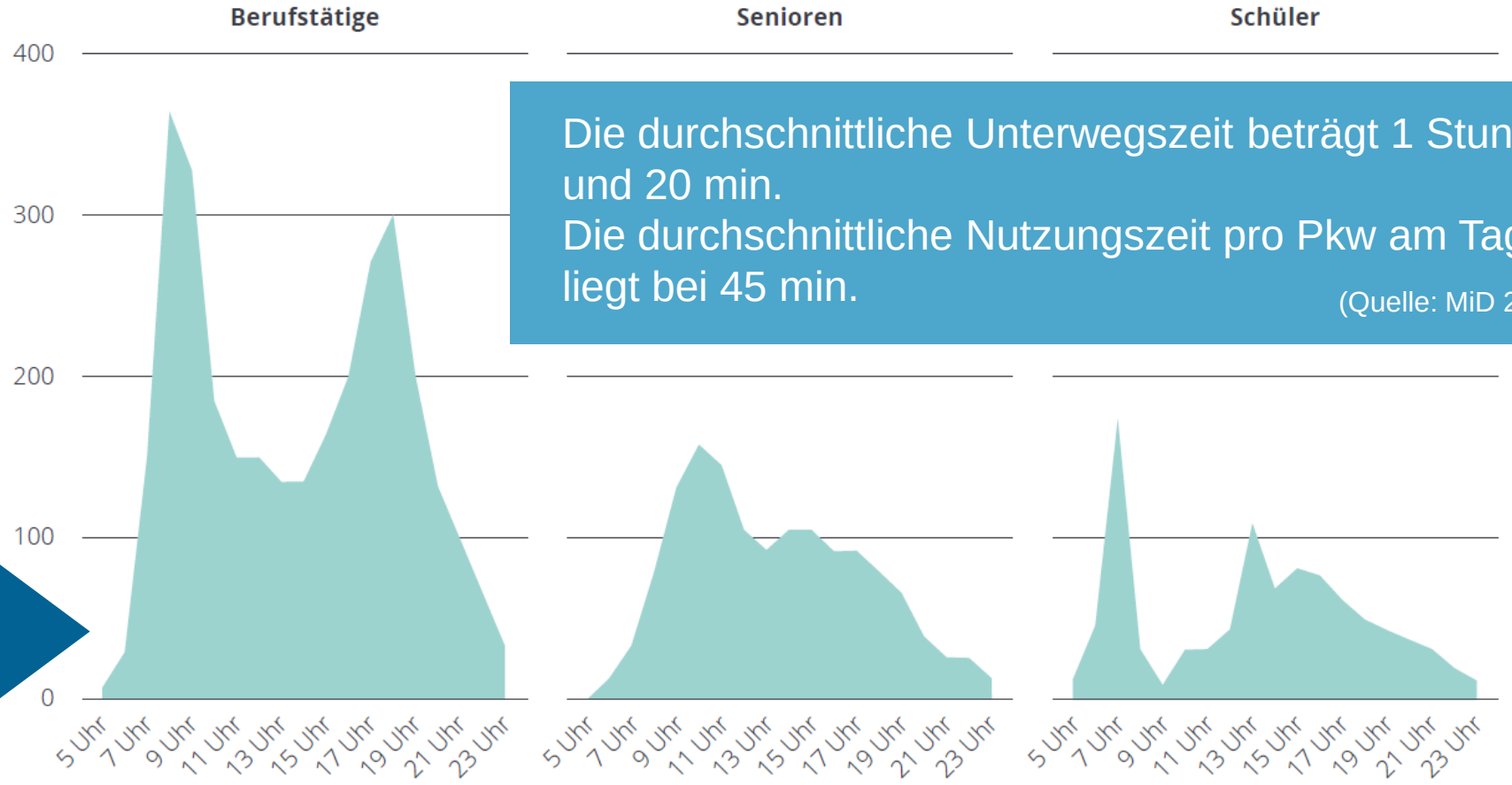
Quelle(n): Center of Automotive Management; ID 788573

Shared



Autonomes Fahren als „Game-Changer“

Abb. 18 – Mobile Personen nach Altersgruppe und Uhrzeit am Beispiel von München (in tausend)



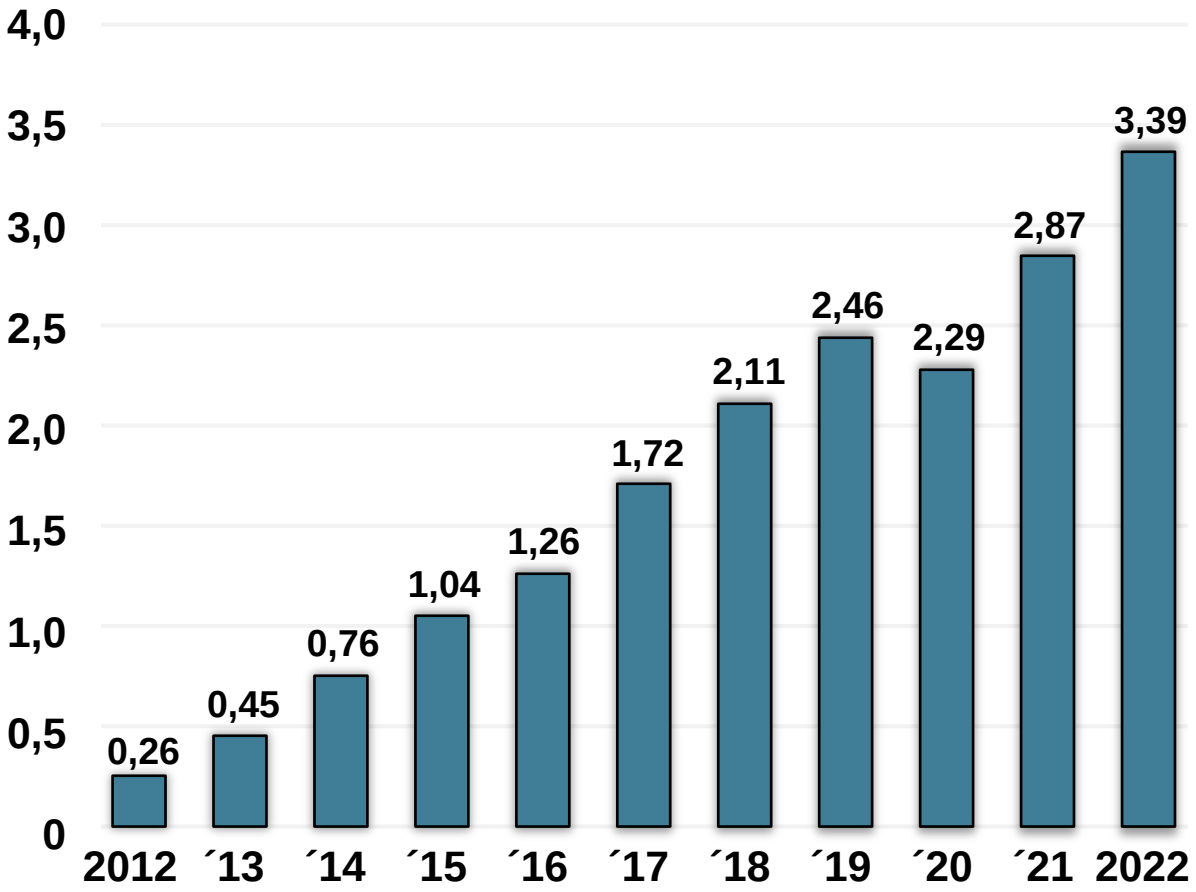
Die durchschnittliche Unterwegszeit beträgt 1 Stunde und 20 min.
Die durchschnittliche Nutzungszeit pro Pkw am Tag liegt bei 45 min.

(Quelle: MiD 2018)

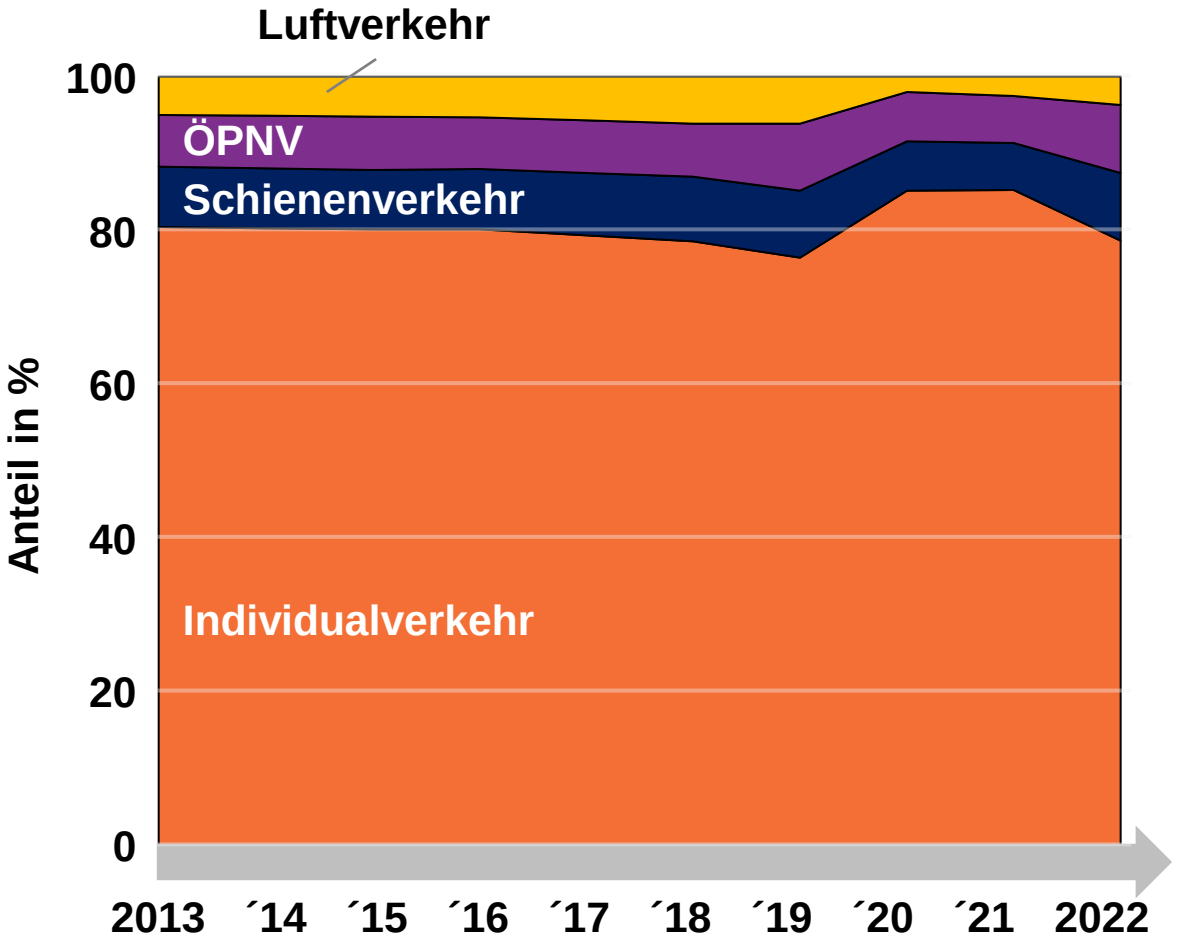
Quelle: Deloitte 09/2019 „Urbane Mobilität und autonomes Fahren im Jahr 2035“

Shared

Anzahl Carsharing-Nutzer in Deutschland in Mio.



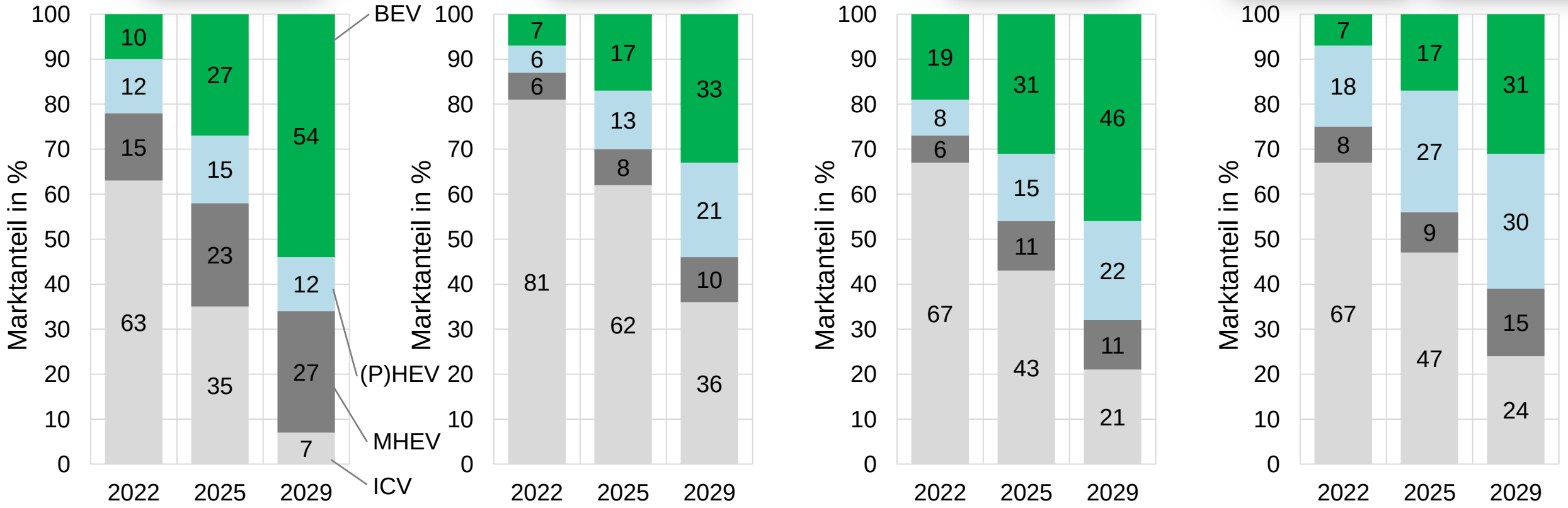
Modal Split im Personenverkehr in Deutschland



Quelle: Statista

Elektrisch

Prognose der Antriebsarten nach Region in %



ICV: Nicht elektrifizierter Antrieb
MHEV: Mild-Hybridfahrzeug
(P)HEV: (Plug-In-) Hybridfahrzeug
BEV: Batterieelektrisches Fahrzeug

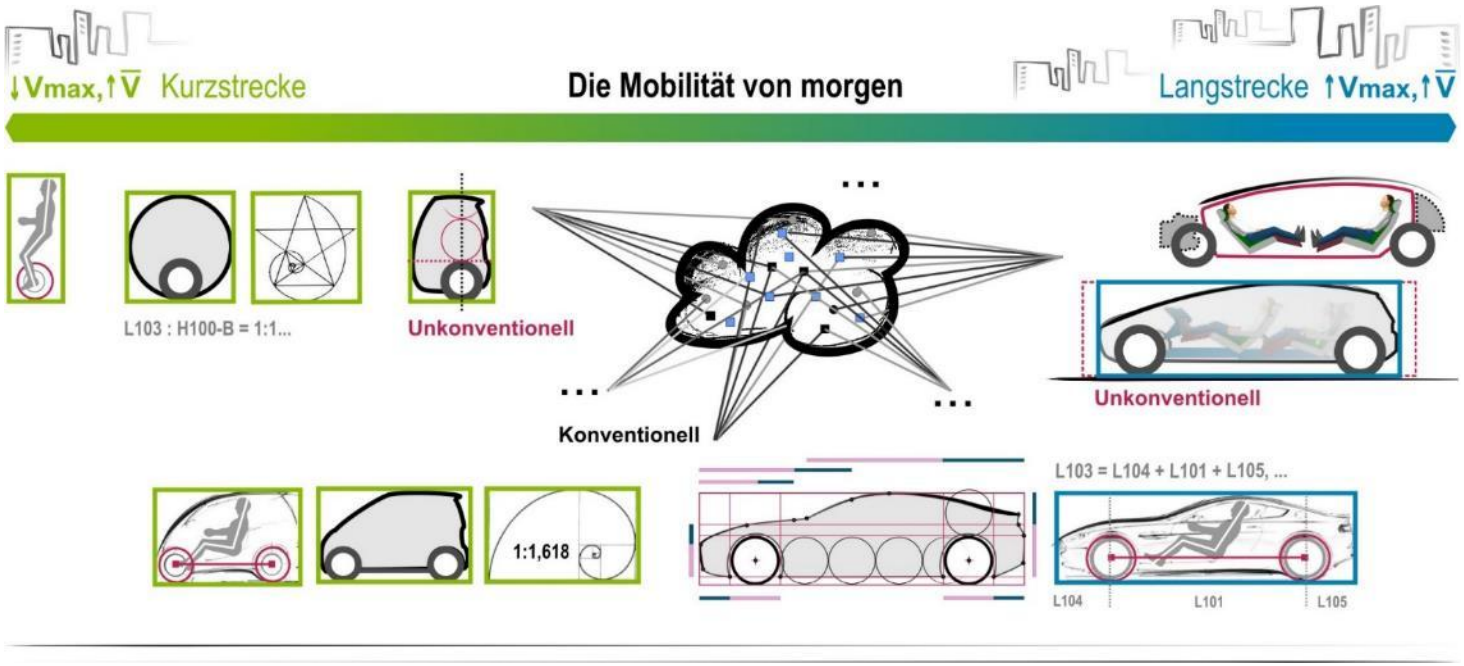
Quelle: Roland Berger

Agenda

1. Wandel von Mobilitätsszenarien
2. Fahrzeugkonzepte der Zukunft
3. Schlüsseltechnologien
4. Zukünftige Herausforderungen & Chancen

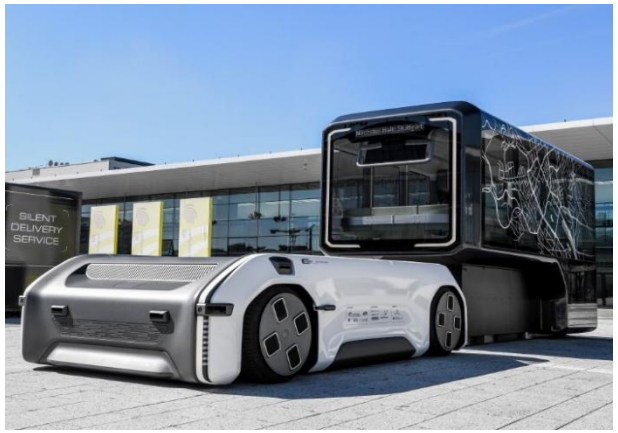
Forschungsbedarf „Neue ganzheitliche Lösungsansätze“

„User-Centered“ und Ökologische Systementwicklung



Fahrzeugkonzepte der Zukunft

Autonome rekonfigurierbare Fahrzeugkonzepte

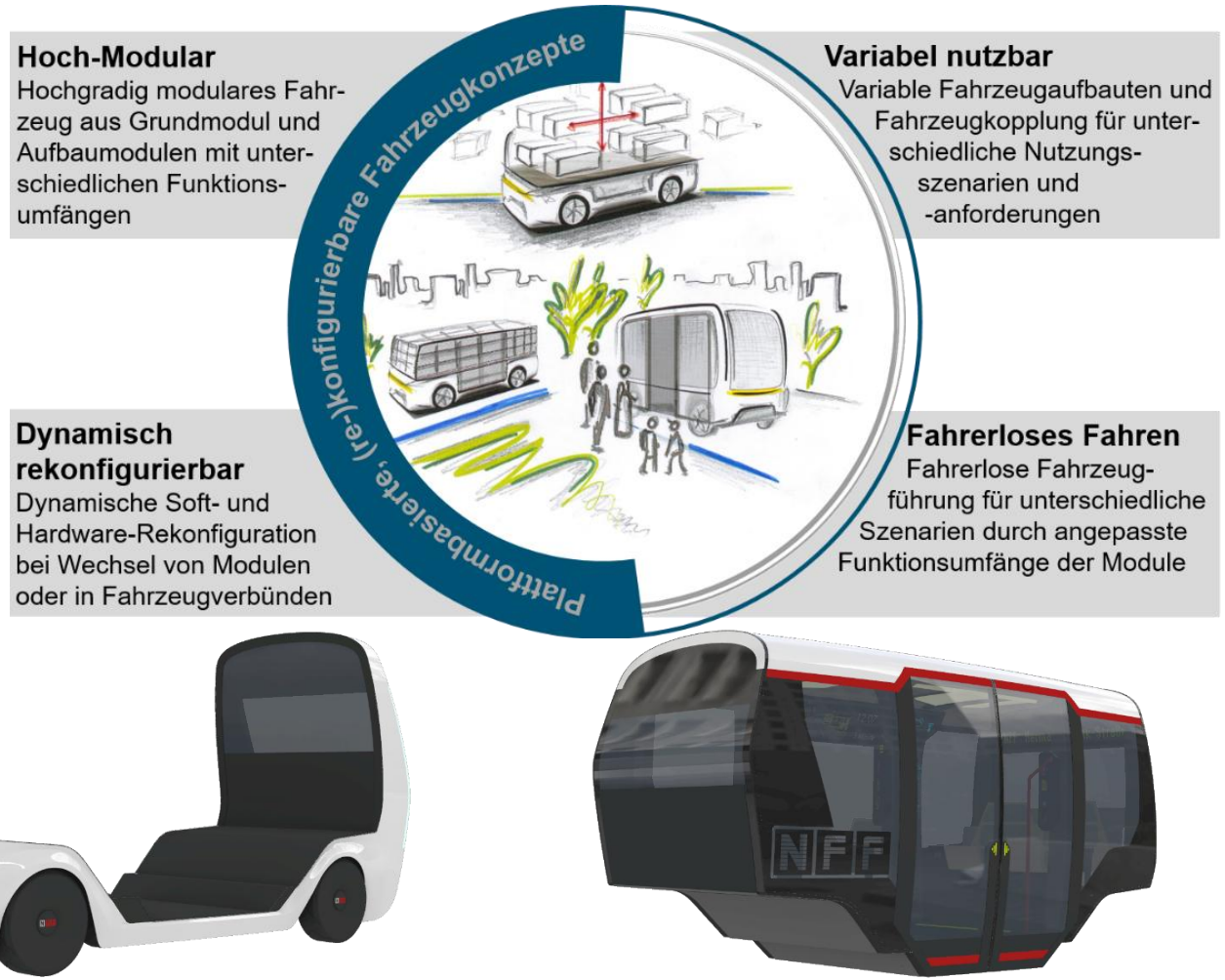


© DLR

Wechselaufbauprinzip

© Rinspeed

Die automove Idee + Konzept Peoplemover



Plattformen für Autonome Shuttles

NAVYA Shuttle

- 4,75 m x 2,11 m
- Allradlenkung mit Wendekreis 4,5 m
- Zentralantrieb 15 kW (25 kW max.)
- Fester Aufbau

e.Go Mover

- 4,94 m x 2,01 m
- Vorderachslenkung mit Wendekreis 13,6 m
- Zentralantrieb 78 kW (150 kW max.)
- modularer Aufbau

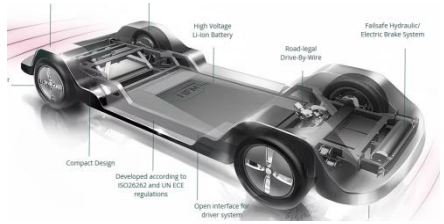
Rinspeed Snap

- 4,68 m x 1,96 m
- Allradlenkung mit Wendekreis 5,0 m
- Zentralantrieb 28 kW (51 kW max.)
- modularer Aufbau

EasyMile EZ10

- 4,05 m x 1,89 m
- Allradlenkung mit Wendekreis 5,0 m
- Zentralantrieb 16 kW
- Fester Aufbau

HFM Motionboard



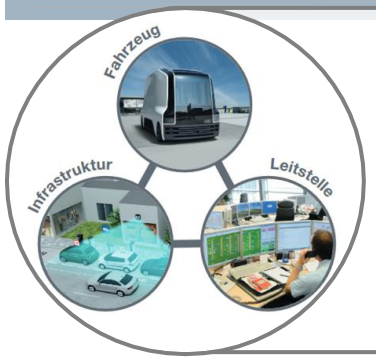
- 4,85 m x 2,06 m
- Vorderachslenkung mit Wendekreis 13,0 m
- Radnabenmotoren (HA) 65 kW (130 kW max.)
- modularer Aufbau

Applied EV Blanc Robot

- Ca. 3,5 m x 1,5 m
- Allradlenkung mit Wendekreis 5,0 m
- Allradantrieb
- modularer Aufbau

Projekt „HEAT“

Die Strecke in der HafenCity Hamburg



Ergänzende infrastrukturbasierte Wahrnehmung

Incident-Management durch Leitstelle

Reiner Personenshuttle für 7 Fahrgäste

Maximalgeschwindigkeit 25 km/h

Dauerhafte Überwachung durch Sicherheitsfahrer:in

- 5,10 m x 2,05 m
- Vorderachslenkung
- Elektroantrieb

„nachfolge“ Vorhaben der Hamburger Hochbahn ab 2024

HOLON

Holon Roadmap:

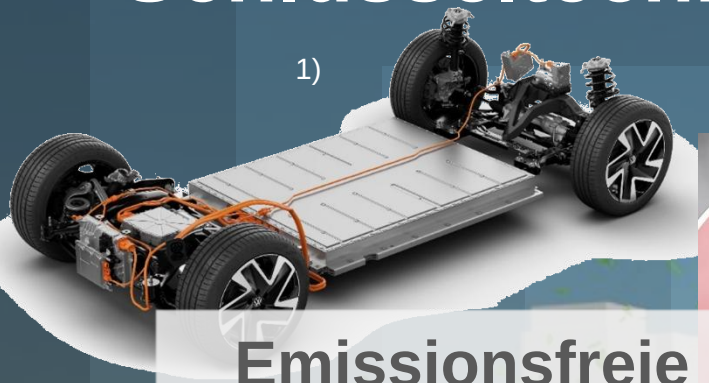
2024: 5 Mover testweise mit Safety Driver
2025: Start Serienbau
2030: bis zu 10.000 autonome On-Demand-Shuttles per App in 5 Minuten abrufbar

Quellen: Hamburger Hochbahn, Holon, Benteler

Agenda

1. Wandel von Mobilitätsszenarien
2. Fahrzeugkonzepte der Zukunft
3. Schlüsseltechnologien
4. Zukünftige Herausforderungen & Chancen

Schlüsseltechnologien – Antrieb


1)

Emissionsfreie Antriebe

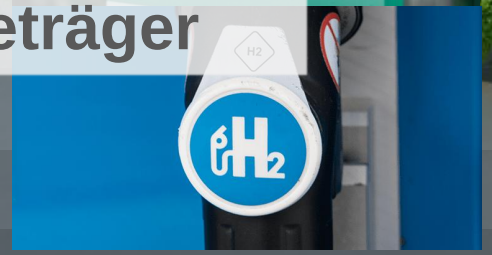
1)

Aufbau Batterieproduktion bis 2030:
EU – 1200 GWh
DE – 420 GWh

Hochdrehzahl-Elektromotoren

Solid-State-Batterien
Serienanwendung 2027-2028

Regenerative Energieträger



Leistungselektronik & Bordnetz:
SiC+800V
+12% Systemeffizienz

1) Bildquelle: VW Newsroom

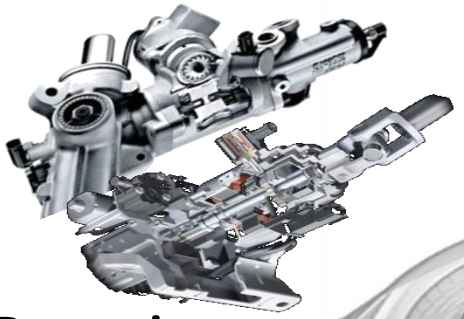
Schlüsseltechnologien – Antrieb

Elektroantrieb auf der Hinterachse des Porsche Taycan:
“Statt 1400 Bauteilen hat der Antrieb der Zukunft noch maxi-mal 200 Teile.“

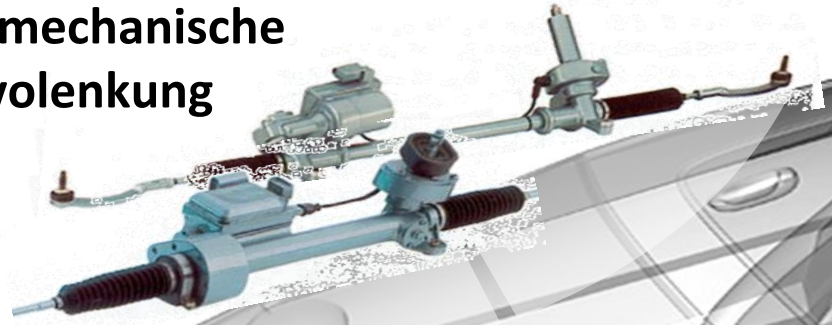
Quelle: SPIEGEL 44/2019

Schlüsseltechnologien – Mechatronik

Active Front Steering

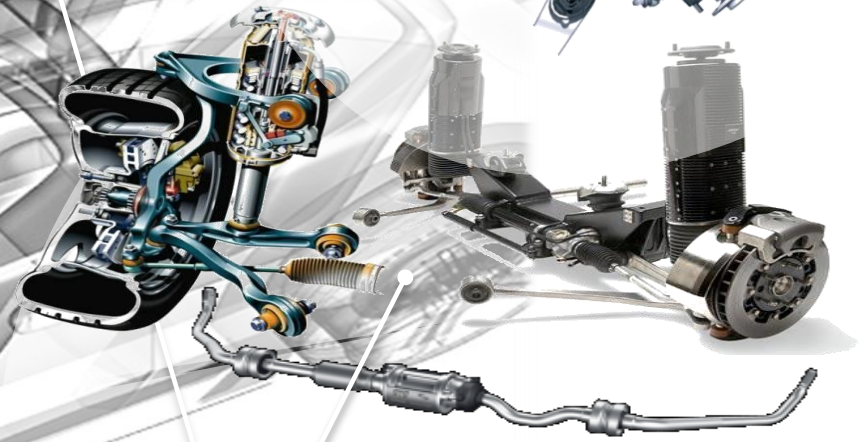


Elektromechanische Servolenkung

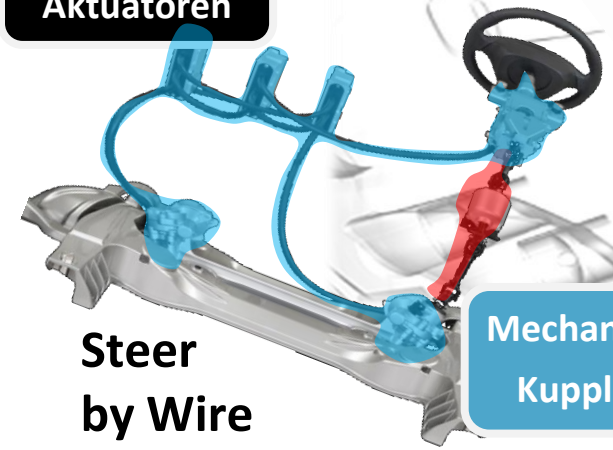


Aktive HA Lenkung

Dynamic Steering



Redundante Aktuatoren



Steer by Wire

Mechanische Kupplung

Torque Vectoring / XDS

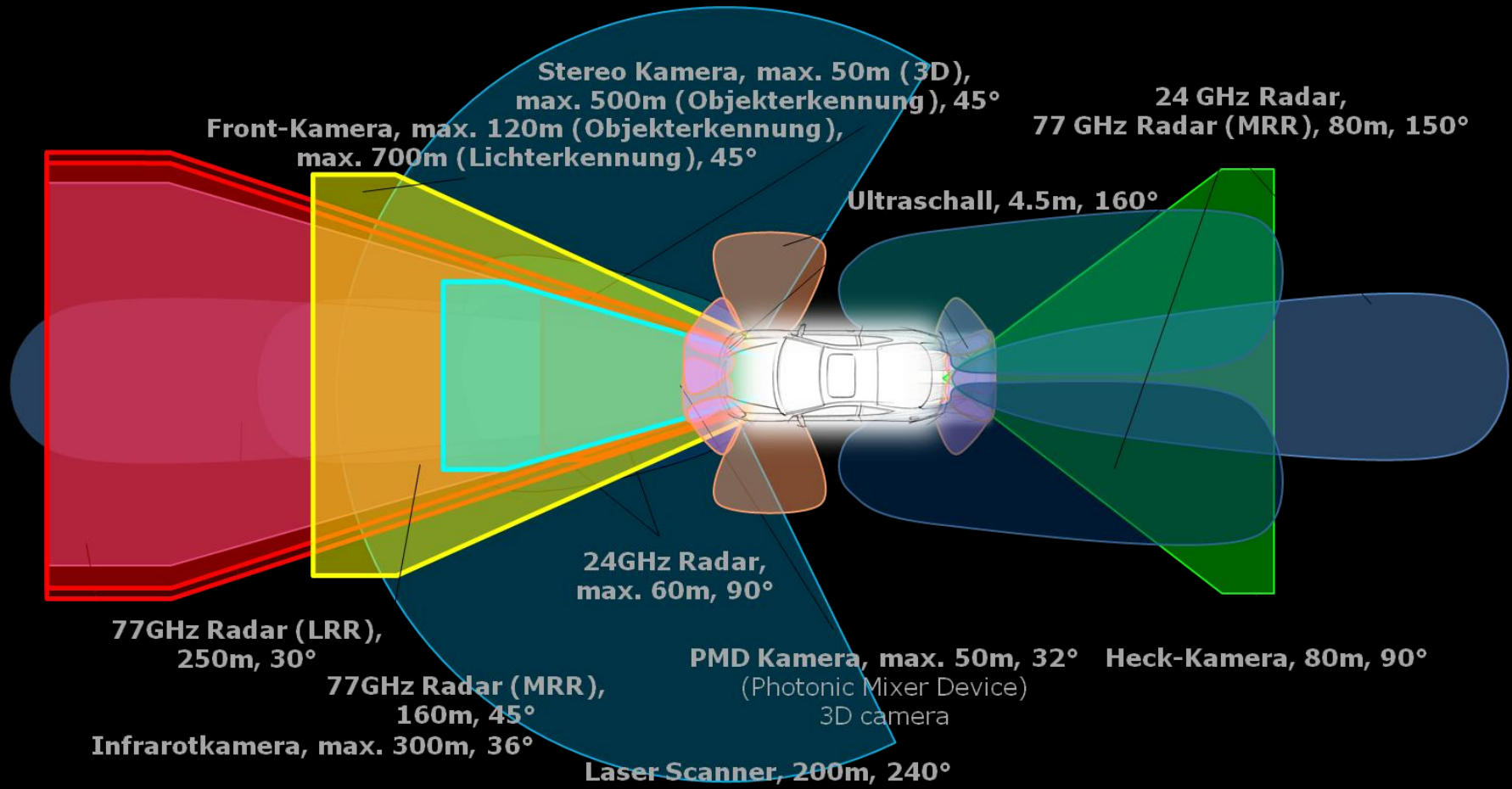
E-Wheel Hub Drive / Active Wheel

Elektrohydraulische / elektromechanische Bremse , Brake by Wire

Schlüsseltechnologien – „Intelligentes Fahrzeug“

Wissen **was** um das Fahrzeug herum passiert*

*Künstliche Intelligenz ist ein essentieller Bestandteil der Sensordatenverarbeitung



Schlüsseltechnologien – Car2X-Kommunikation

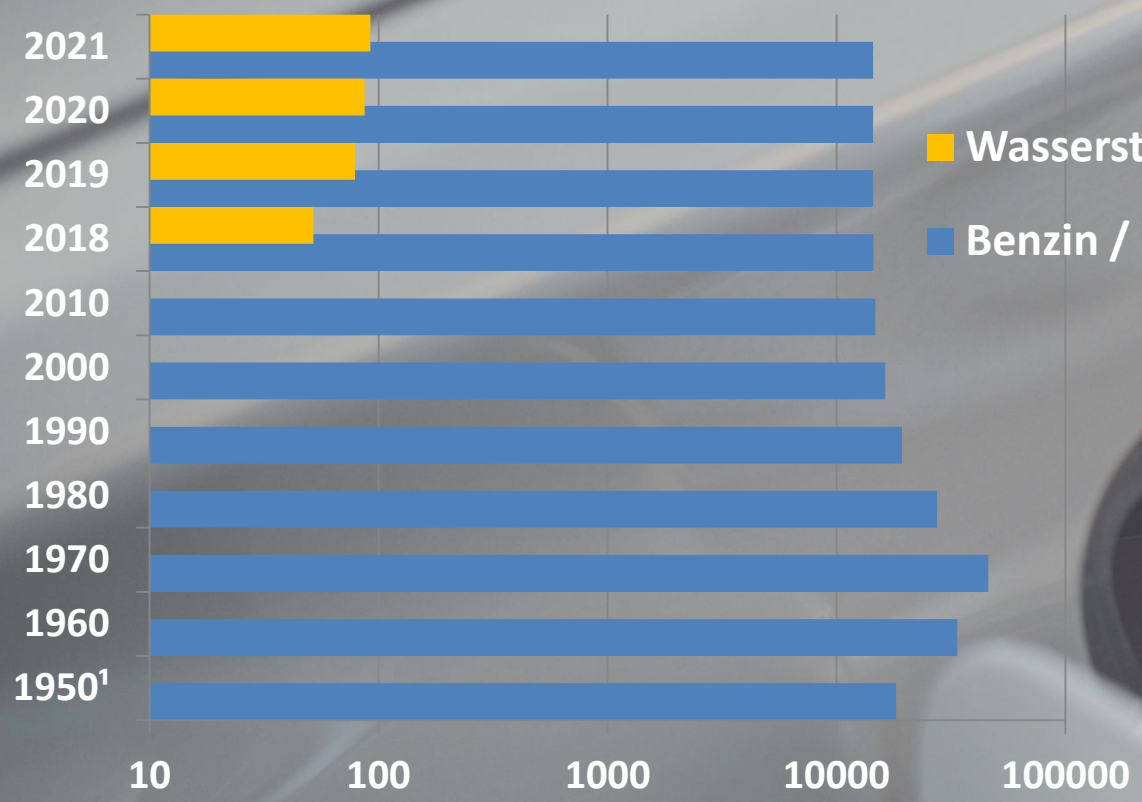
Global Positioning
NavSTAR / Galileo

- ✓ **Free Open Service (horizontale Güte ~ 4m)**
- ✓ **Kommerzielle Services**
- ✓ **Öffentliche Services**
- ✓ **Emergency & Rescue Services (dGPS, lokale Güte ~ 1m)**

GSM / WLAN-Standards

- ✓ **GSM Emergency CALL**
- ✓ **5G / IEEE 802.11p - DSRC 5.9GHz**
- ✓ **DENM: Decentralized Environmental Notification (Einsatzfahrzeug-, Baustellen-, Stauende-, Glätte- … Warnung)**
- ✓ **CAM: Cooperative Awareness Zyklische Status Informationen (Position, Richtung, Geschwindigkeit …)**

Schlüsseltechnologien – Infrastruktur Energieversorgung



Anzahl Tankstellen in Deutschland (log.)

Ladesäulen-Ausbau: Eine Million Lademöglichkeiten bis 2030

Quelle(n): ADAC, Energie Informationsdienst; ID 2621, H2 MOBILITY; ID 820836

Schlüsseltechnologien – Infrastruktur Perzeption

Beispiel AVP*
im Forschungsparkhaus Braunschweig

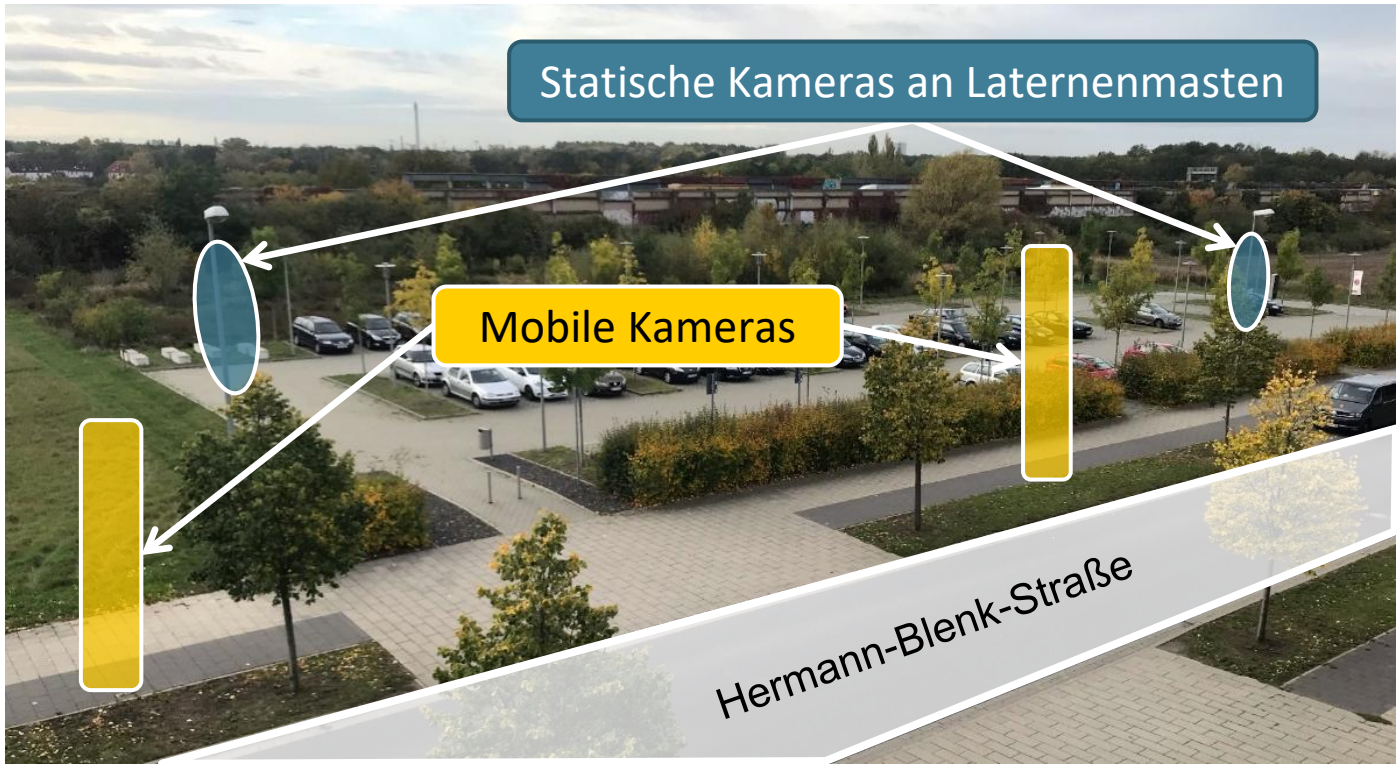
*Automated Valet Parking

Quelle: IfF TU Braunschweig, TU Graz

Schlüsseltechnologien – Infrastruktur Perzeption

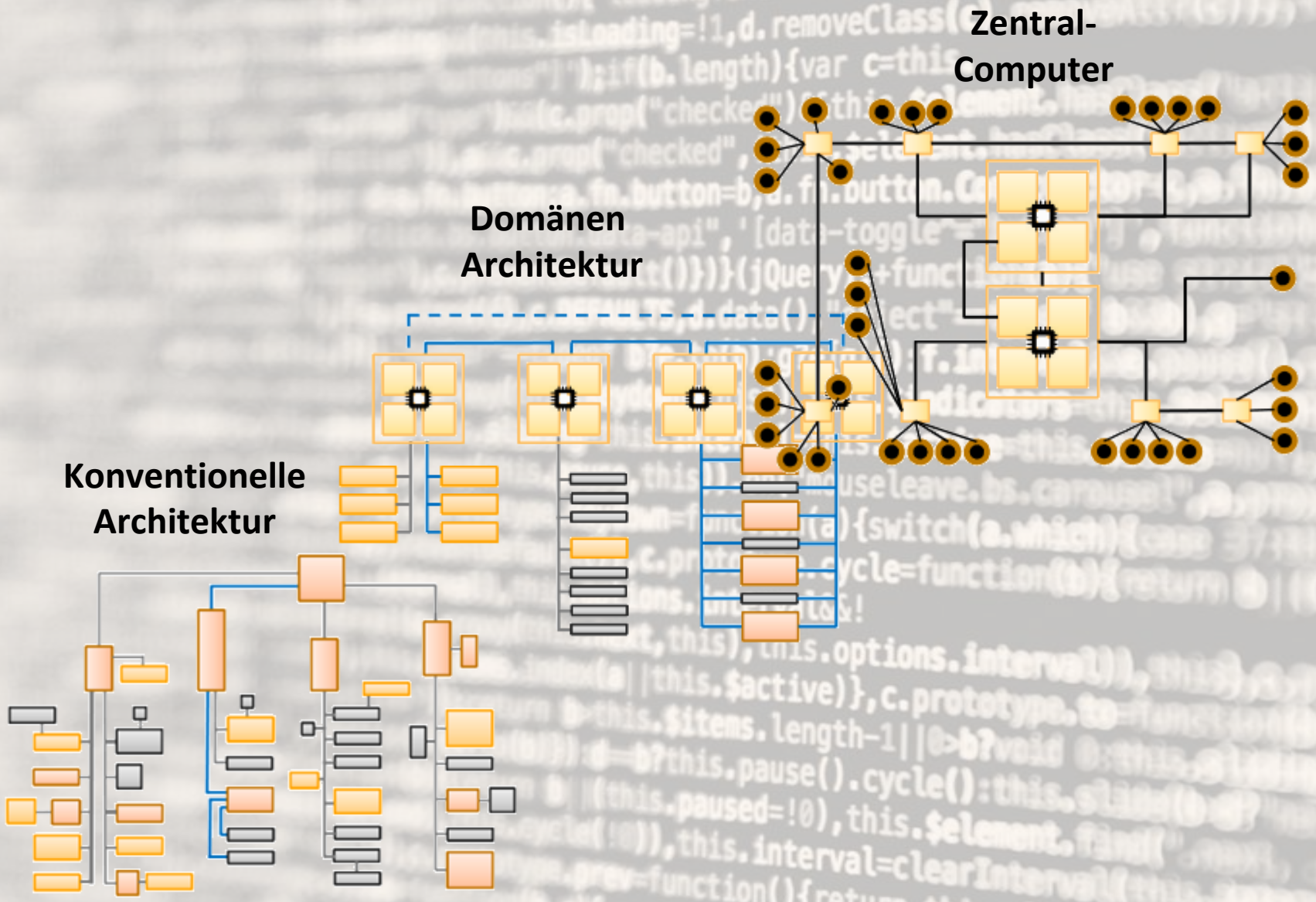
Shuttle-Betrieb – wegeseitige Absicherung durch Infrastruktur

- Wegeseitige Perzeption durch
  - Kameras an Laternenmasten oder
  - mobile Kameramasten mit autarker Stromversorgung
- Parallele Absicherung durch Interpretation der Daten im Backend
- Berechnung und Übertragung der Handlungsplanung via WLAN / 5G



Quelle: IfF TU Braunschweig

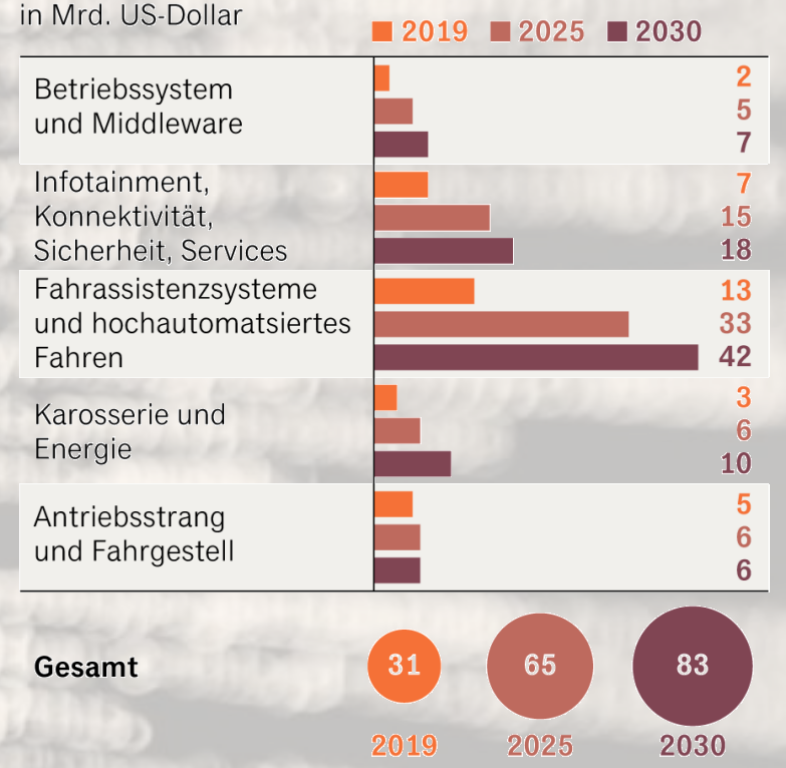
Schlüsseltechnologien – Software & Systemarchitektur



Automobilbranche 1)

Autosoftware wächst rasant

Marktvolumen ausgewählter Bereiche
in Mrd. US-Dollar

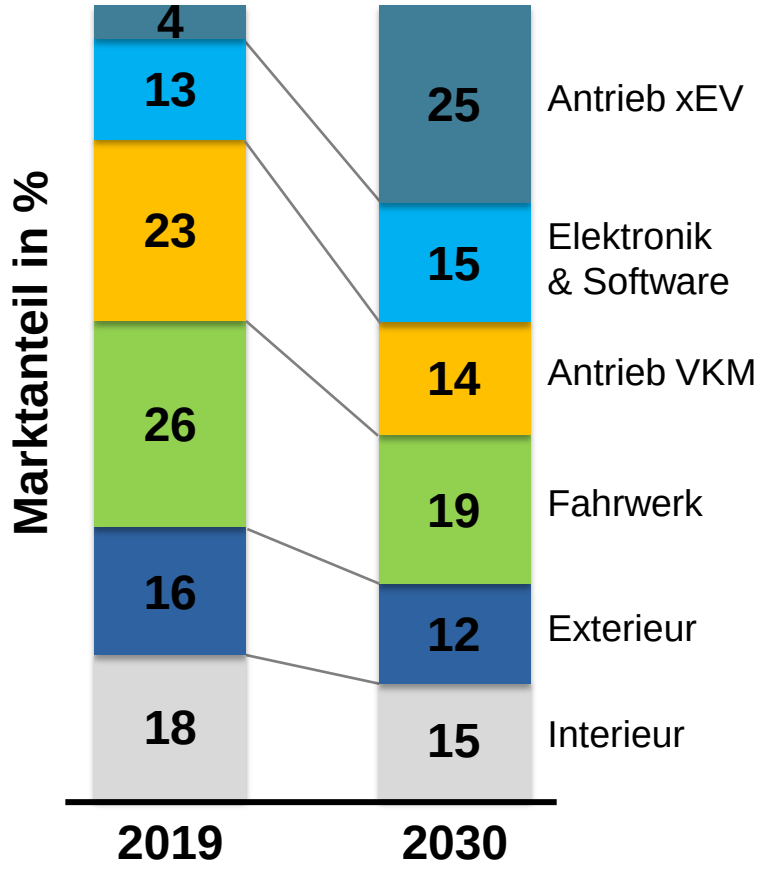


HANDELSBLATT **Quelle:** McKinsey

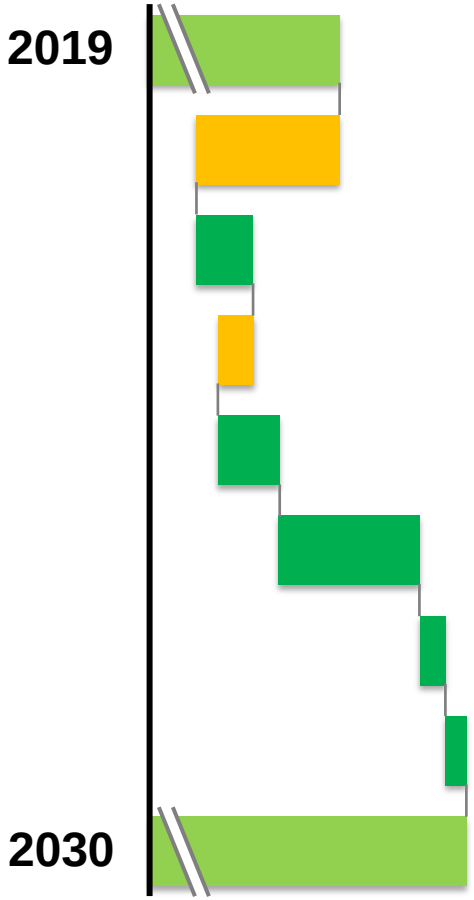
Quelle: Roland Berger, Continental, Handelsblatt

Globale Marktentwicklung 2019 vs. 2030

Marktanteil nach Komponentengruppe



Globale Einnahmenentwicklung



950 Mrd.€

-350 Mrd.€ Langfristige Verbindlichkeiten

140 Mrd.€ Marktwachstum

-80 Mrd.€ VKM Rückgang

150 Mrd.€ xEV-Komponenten (excl. Batterie)

345 Mrd.€ Batterie (incl. Zelle)

65 Mrd.€ ADAS & AD

40 Mrd.€ Software & E/E-Architektur

1260 Mrd.€

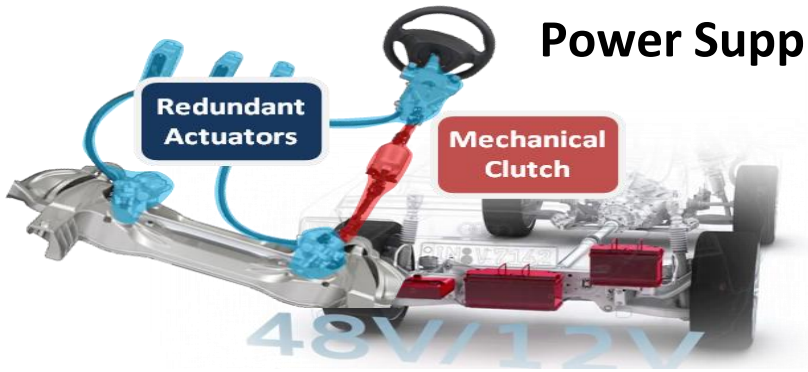
Quelle: Roland Berger

Agenda

1. Wandel von Mobilitätsszenarien
2. Fahrzeugkonzepte der Zukunft
3. Schlüsseltechnologien
4. Zukünftige Herausforderungen & Chancen

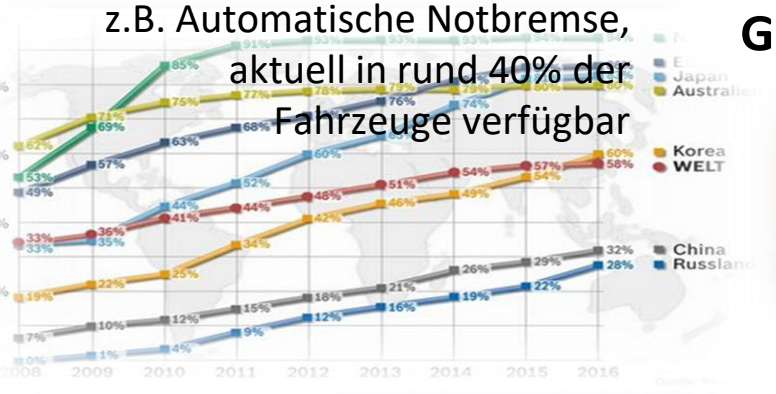
Herausforderungen und Chancen

Sensor & Aktuator Redundanz, Power Supply



Marktdurchdringung

z.B. Automatische Notbremse, aktuell in rund 40% der Fahrzeuge verfügbar



Kunden-Akzeptanz & Gebrauchssicherheit

HMI & Fahrer-überwachung

Predictive Maintanance & Cicular Economy

Test & Absicherung

Zuverlässige Umfeld-Erkennung, Objekt Klassifikation & Prädiktion, Ortung & Lokalisierung,

Vollautomatisierte Fahrzeugkonzepte

Funktionale Sicherheit , Homologation, Produkthaftung

Minimalanforderung:
Fail Operational Betrieb

Technische Universität Braunschweig

NIEDERSÄCHSISCHES FORSCHUNGSZENTRUM FAHRZEUGTECHNIK

Technologische Entwicklungen in den Bereichen Elektrifizierung, Intelligentes Fahren und Digitalisierung

apl. Prof. Dr.-Ing. Roman Henze, Institut für Fahrzeugtechnik
Prof. Dr.-Ing. Thomas Vietor, Institut für Konstruktionstechnik