

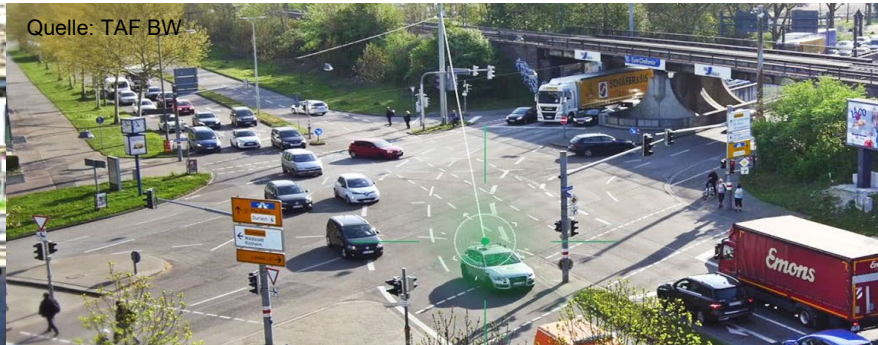
Automatisiertes Fahren – Ein Beitrag zur Verkehrswende?

Ergebnisse der Begleitforschung zum TAF BW

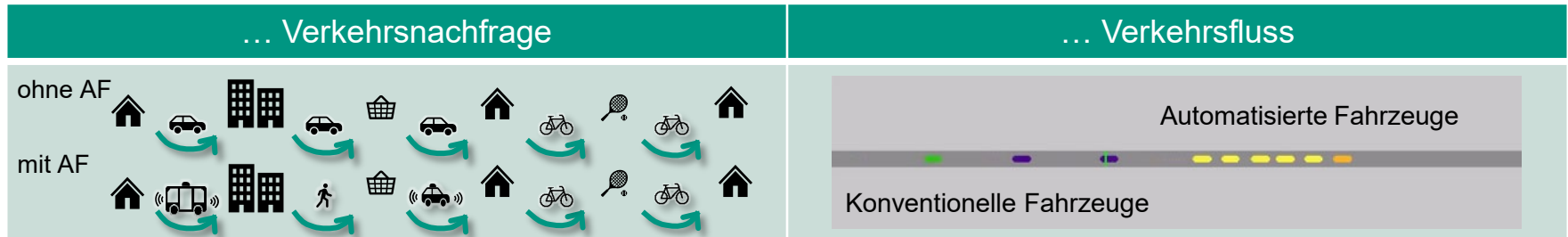
PD Dr.-Ing. Martin Kagerbauer, KIT-Institut für Verkehrswesen



Verkehrliche Wirkungen der Automatisierung



Empirie und Modellierung zu verkehrlichen Wirkungen automatisierter Fahrzeuge (AF) auf ...



Verkehrsnachfrageseitige Wirkungen

Verkehrliche Wirkungen private AF

1. Aktivitäten und Zeitnutzung
2. Einstellungen zum autonomen Fahren
3. Verkehrsmittelwahlverhalten

Verkehrliche Wirkungen öffentliche AV

Begleitstudie zum „EVA-Shuttle“

1. Untersuchung des Nutzungsverhaltens
2. Vergleich von Nutzende und Nichtnutzende

Verkehrsnachfrageseitige Wirkungen

Verkehrliche Wirkungen private AF

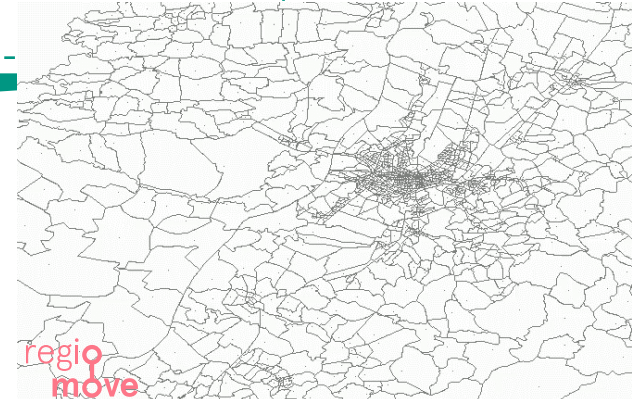
1. Aktivitäten und Zeitnutzung
2. Einstellungen zum autonomen Fahren
3. Verkehrsmittelwahlverhalten

Verkehrliche Wirkungen öffentliche AV

Begleitstudie zum „EVA-Shuttle“

1. Untersuchung des Nutzungsverhaltens
2. Vergleich von Nutzende und Nichtnutzende

Quelle: BWirkt

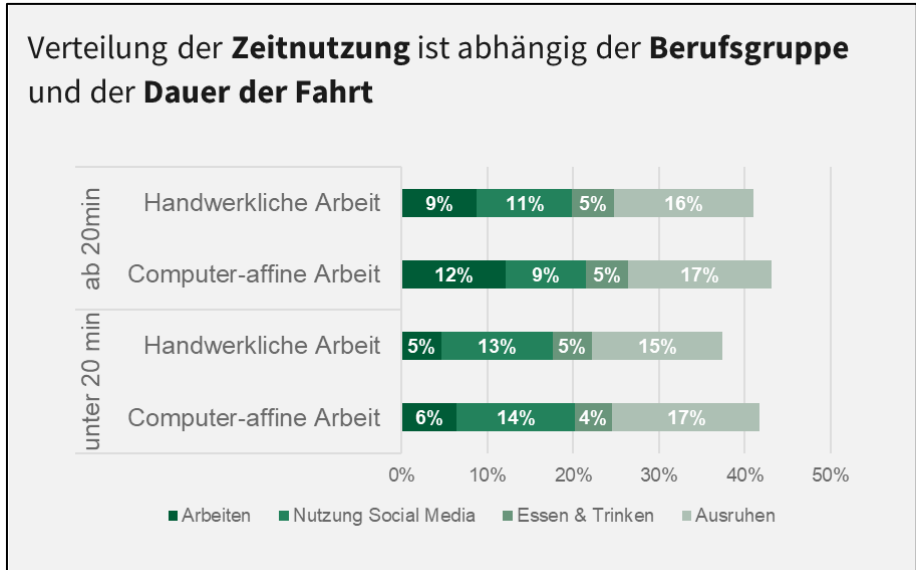
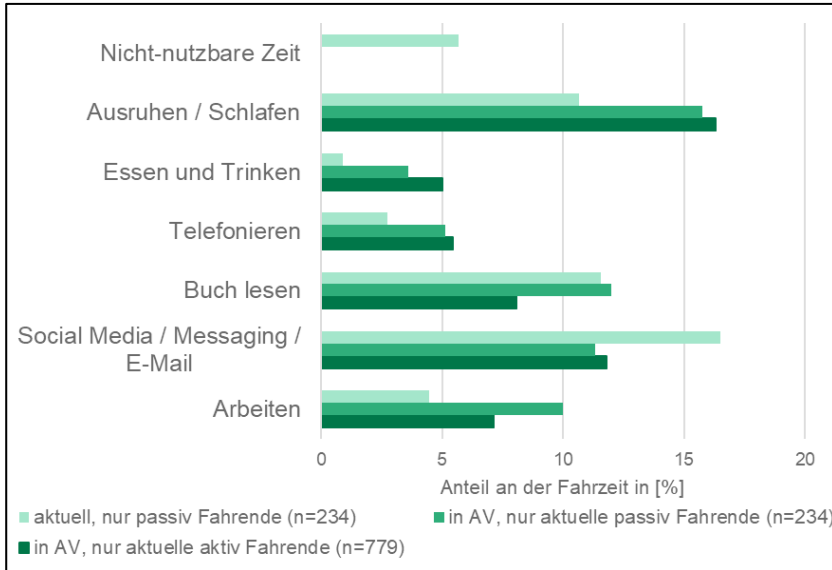


Mikroskopische Modellierung mit **mobii**opp

Agenten- und aktivitätenbasiertes Modell
zur mikroskopischen Simulation
der Verkehrsnachfrage

Verkehrsnachfrageseitige Wirkungen (Priv. AF)

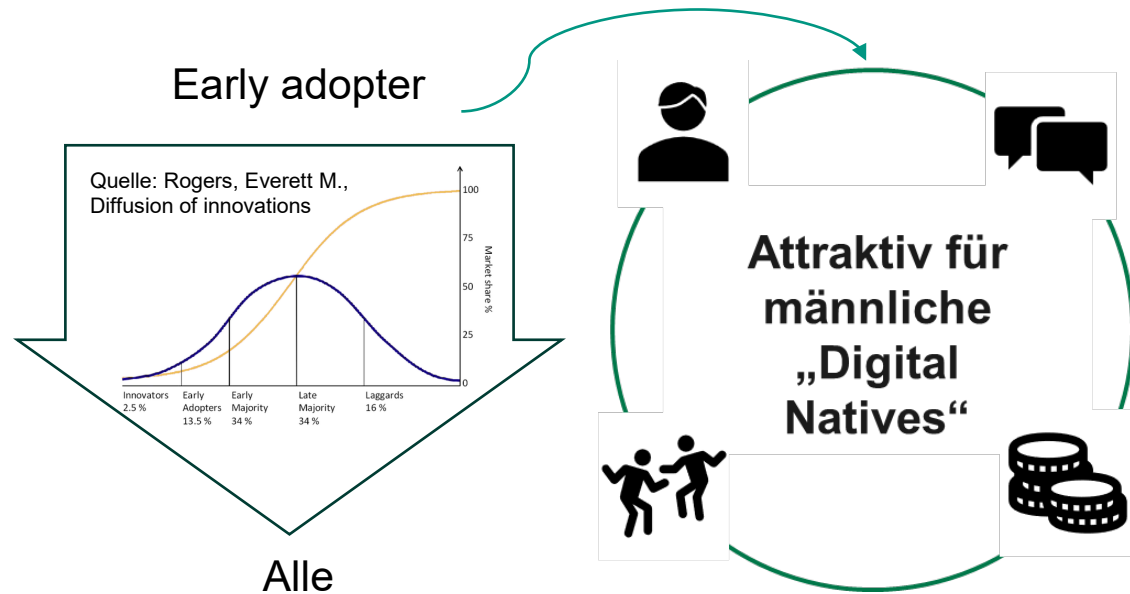
In autonomen Fahrzeugen sind verstärkt Tätigkeiten zu erwarten, die Aufmerksamkeit bzw. Privatsphäre erfordern



Quelle: BWirkt

Verkehrsnachfrageseitige Wirkungen (Priv. AF)

Modellierung des Besitzes von privaten autonomen Fahrzeugen



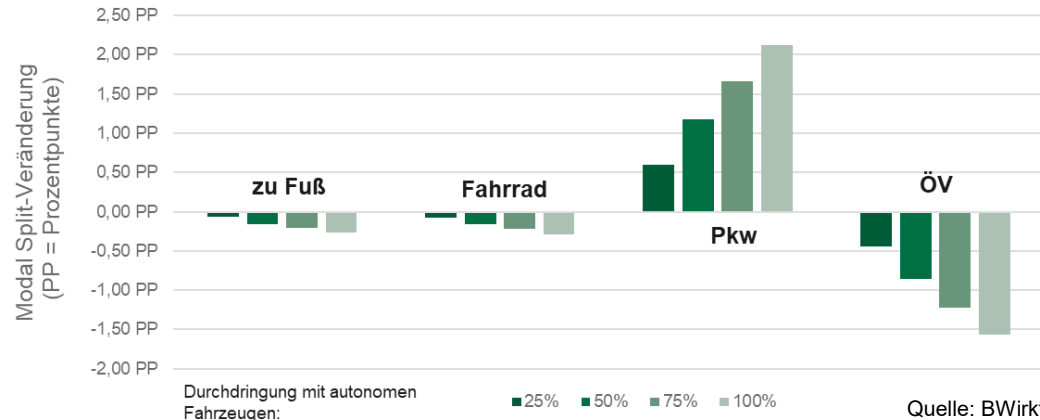
Verkehrsnachfrageseitige Wirkungen (Priv. AF)

Modellierung der Verkehrsmittelwahl mit privaten autonomen Fahrzeugen



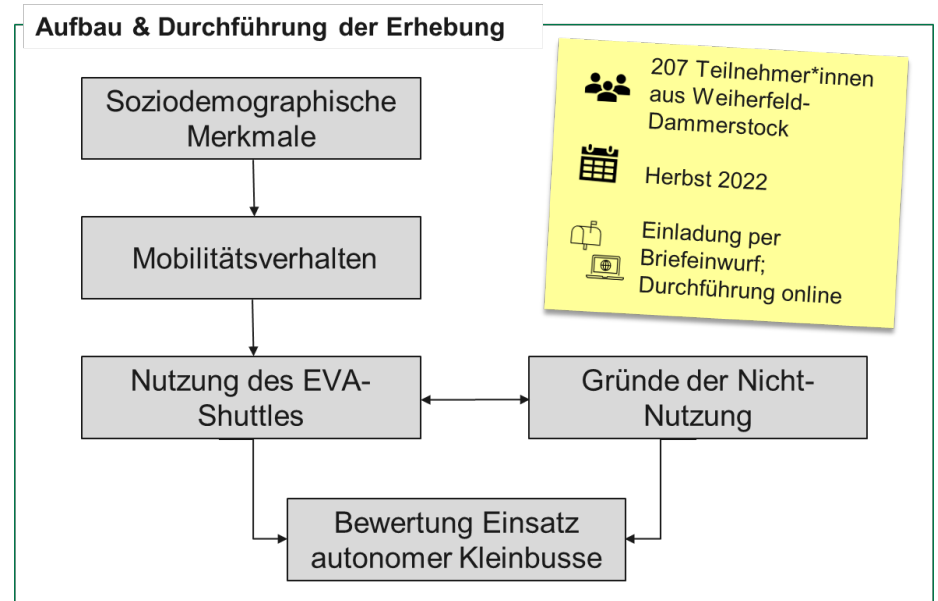
Pkw-Verkehr kann durch AF steigen, v.a. auf Pendelwegen (6,8% mehr Pkw-km bei 100%-iger Durchdringung). Bezogen auf alle Wegezwecke ist dies eine Zunahme um 2,3%.

Modal-Split-Veränderungen zu erwarten:



Verkehrsnachfrageseitige Wirkungen (ÖV AF)

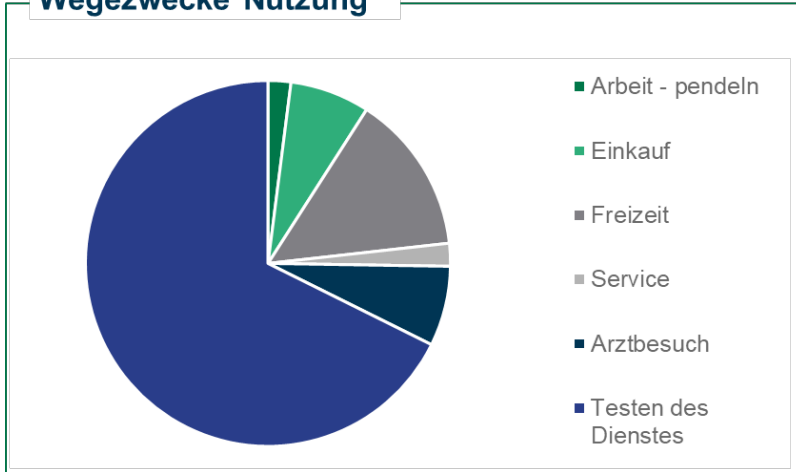
Empirie EVA-Shuttle in Karlsruhe: Nutzung und Nicht-Nutzung



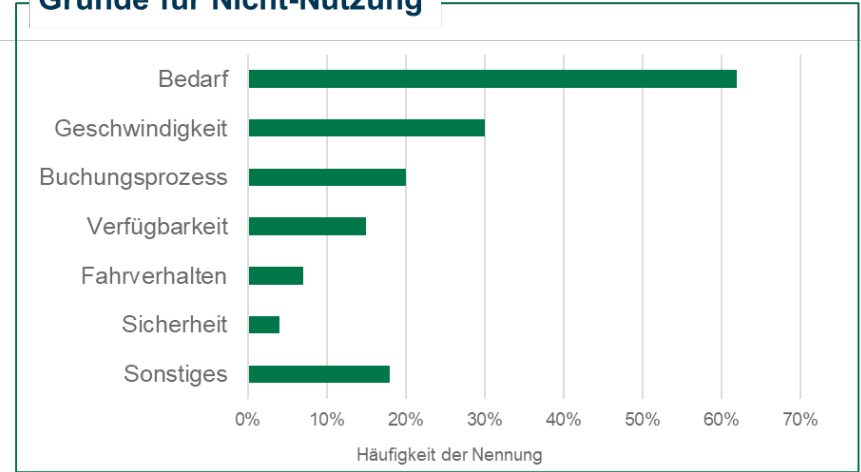
Verkehrsnachfrageseitige Wirkungen (ÖV AF)

Empirie EVA-Shuttle in Karlsruhe: Nutzung und Nicht-Nutzung

Wegeziecke Nutzung



Gründe für Nicht-Nutzung

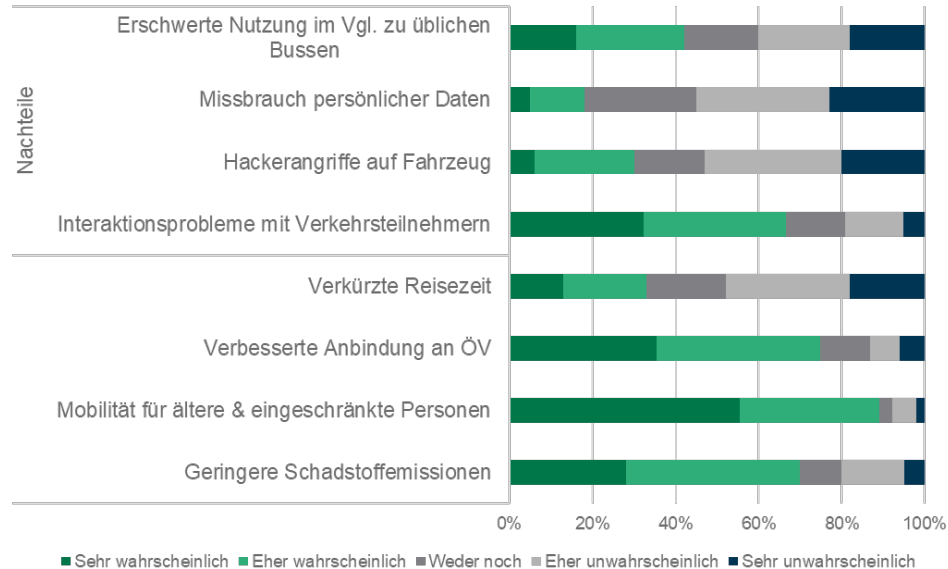


Quelle: BWirkt

Verkehrsnachfrageseitige Wirkungen (ÖV AF)

Empirie EVA-Shuttle in Karlsruhe: Nutzung und Nicht-Nutzung

Vor- und Nachteile automatisierter Kleinbusse



Quelle: BWirkt

Vorteile der automatisierten Kleinbusse werden mehr gesehen als Nachteile

Größte Sorge:
Interaktionsprobleme mit anderen Verkehrsteilnehmenden

Größtes Potential:
Älteren und mobilitätseingeschränkten Menschen Mobilität ermöglichen

Verkehrsflussesseitige Wirkungen

Verkehrsfluss

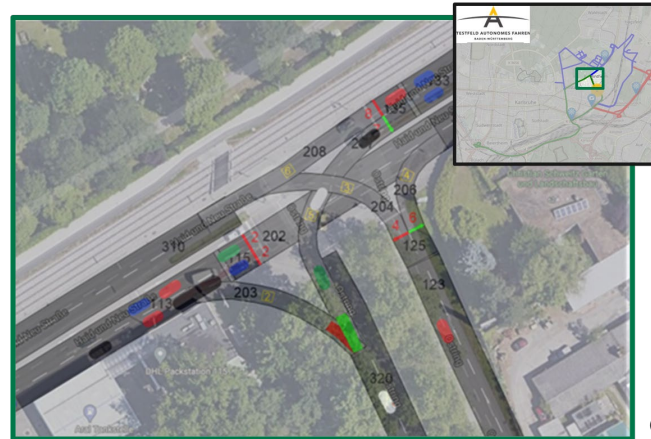
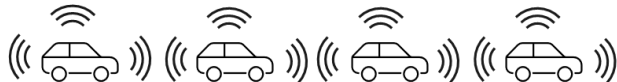
Analyse der Bewegungen von Fahrzeugen im Straßenverkehr

- Abstände (räumlich und zeitlich)
- Beschleunigungen, Geschwindigkeiten



Veränderungen durch AF

- Technische Veränderungen – gleichmäßigeres Fahren
- Aber auch: neue Komfortansprüche der Insassen



Quelle: BWirkt

Mikroskopische Modellierung eines innerstädtischen Knotenpunkts mit VISSIM

Integration von AF
in verschiedenen Durchdringungsgraden

Verkehrsflussseitige Wirkungen

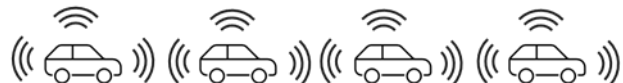
Parameter	Veränderung	Wert für AF
Längsbeschleunigung	reduziert	-2 m/s ² bis 2 m/s ²
Querb beschleunigung	reduziert	-3 m/s ² bis 3 m/s ²
Folgeabstand zwischen Fahrzeugen	reduziert	0,6 bis 1,15 s
Reaktionszeit für Anfahren	reduziert	0,2 s
Geschwindigkeit	gleichmäßiger	Keine Oszillation

*In bwirkt-Verkehrsflussmodell berücksichtigte Eigenschaften autonomer Fahrzeuge.
Datengrundlage: Literaturanalyse und Experteninterview.*

Quelle: BWirkt

Veränderungen durch AF

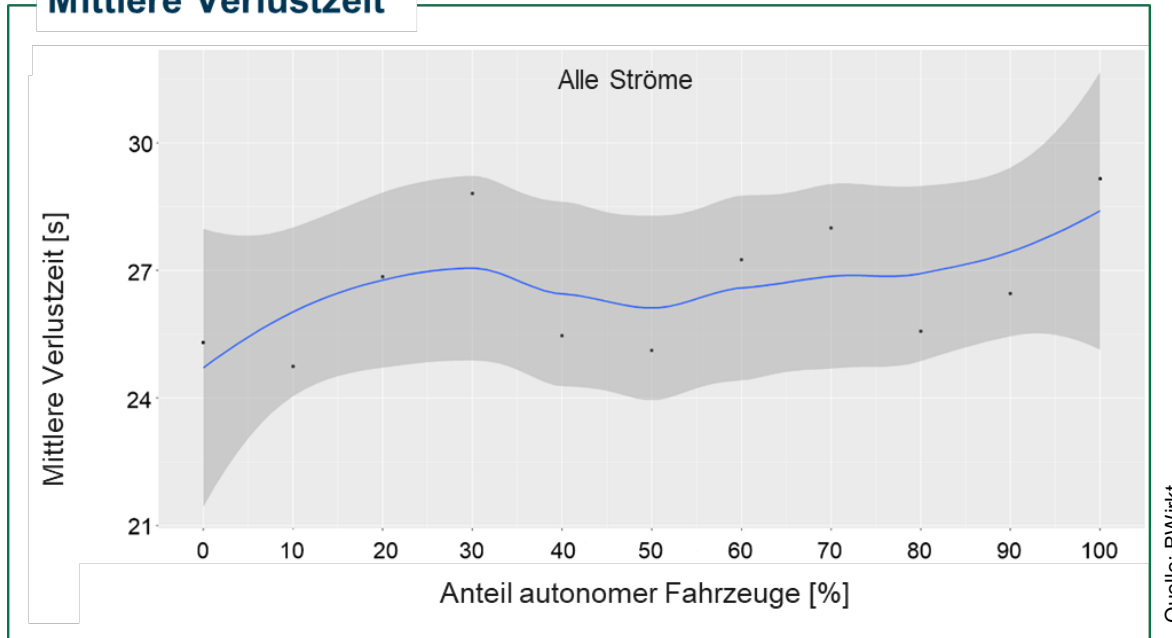
- Technische Veränderungen – gleichmäßigeres Fahren
- Aber auch: neue Komfortansprüche der Insassen



Verkehrsflussseitige Wirkungen

Mit steigendem Anteil AF kann die Verlustzeit steigen und die Kapazität sinken

Mittlere Verlustzeit



Verkehrliche Wirkungen der Automatisierung

Ausblick

Erste Ergebnisse (Forschungsmethode)

Überprüfung in der „Realität“

Verkehrliche Wirkungen im Privat-Pkw-Verkehr

Beobachtung der Entwicklung

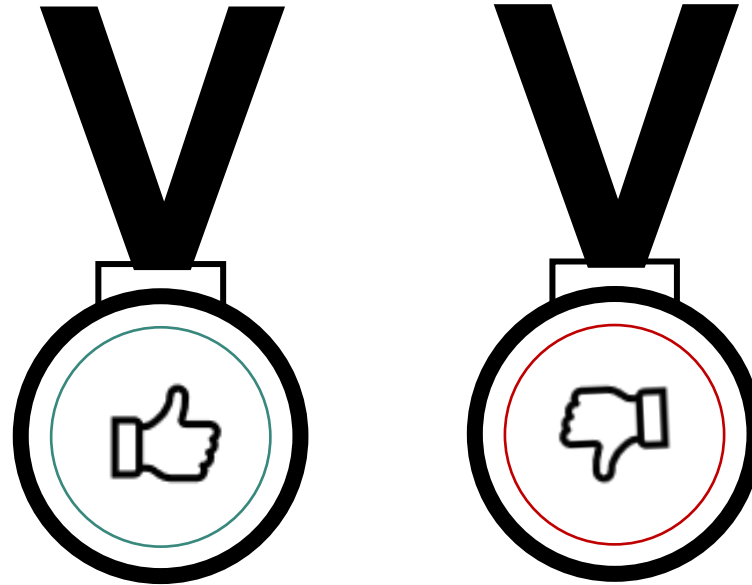
Verkehrliche Wirkungen im Öffentlichen Verkehr

Große Chancen für ÖV

Regularien im Privat-Pkw-Bereich notwendig
Großes Potential für neue Mobilitätsoptionen im öffentlich zugänglichen Verkehr

AF und der Beitrag zur Verkehrswende

Zusammenfassung



... die 2 Seiten der Medaille

Verkehrswende

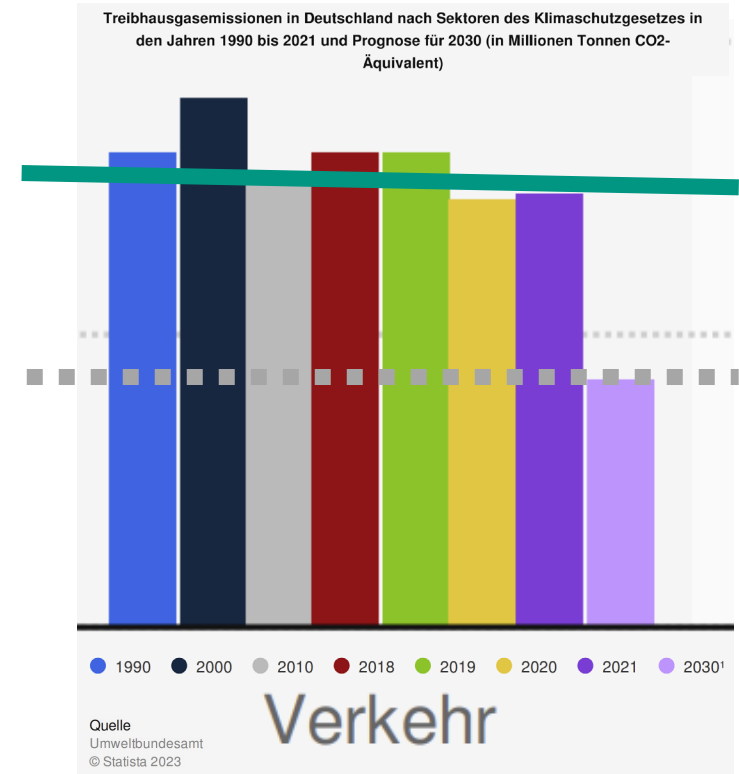
Antriebswende

Energiewende

Digitalisierung

Flächenbedarf

Reboundeffekt



Verkehrswende

Antriebswende

Energiewende

Digitalisierung

Automatisierung

■ ÖV vs. Privat-Fahrzeuge



Quelle: RABus



[1, 2] Volvo, Konzeptstudie (<https://www.volvocars.com/de/cars/concept-models/360c>)
[3, 5] Daimler [4] Yanfeng

**Große Chance für
öffentlich zugänglichen Verkehr**

Verkehrswende

Antriebswende

Energiewende

Digitalisierung

Automatisierung

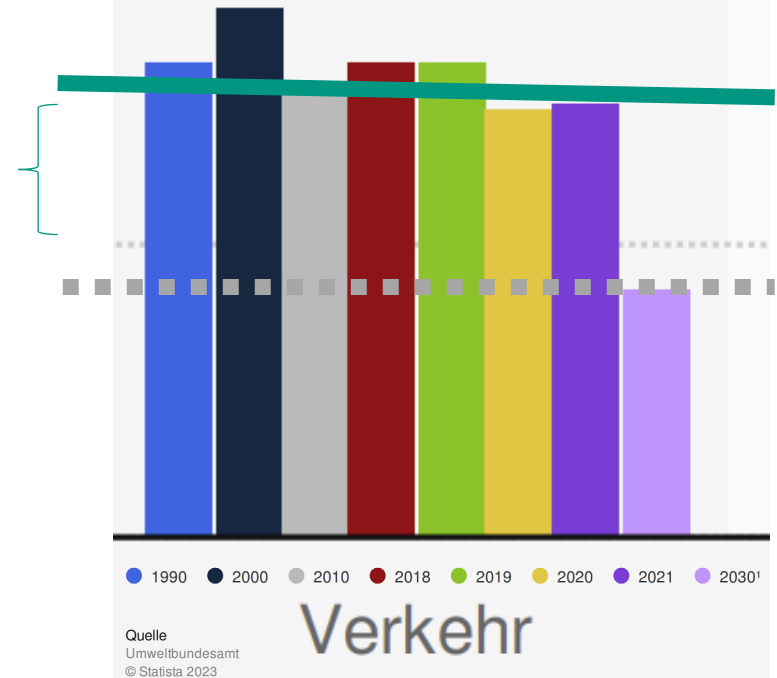
Flächenbedarf

Verbessern

Reboundeffekt

Reboundeffekt

Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren des Klimaschutzgesetzes in den Jahren 1990 bis 2021 und Prognose für 2030 (in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent)



Verkehr

Verkehrswende

Antriebswende

Energiewende

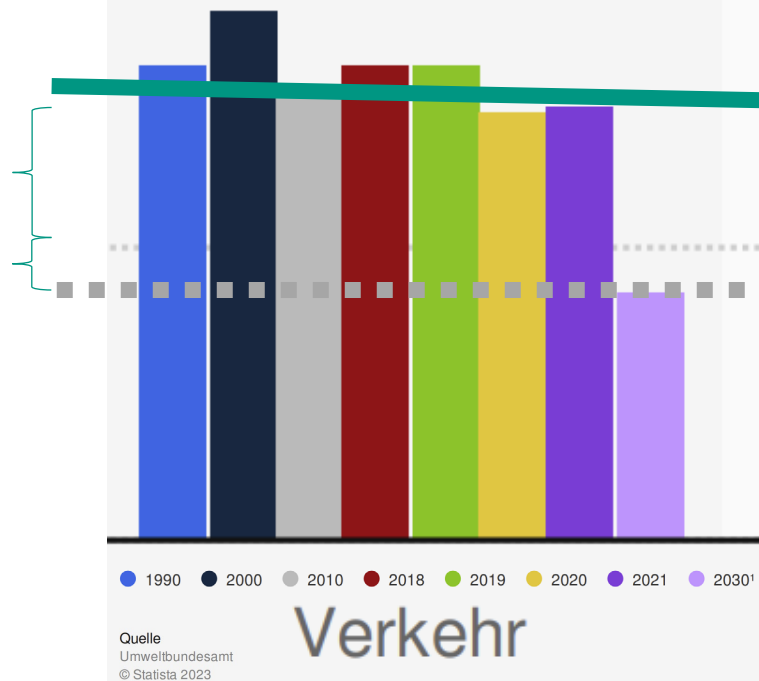
Digitalisierung

Automatisierung

Mobilitätswende

Verbessern
Verlagern
Vermeiden

Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren des Klimaschutzgesetzes in den Jahren 1990 bis 2021 und Prognose für 2030 (in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent)



Verkehrswende: Yes, we can!

Antriebswende

Energiewende

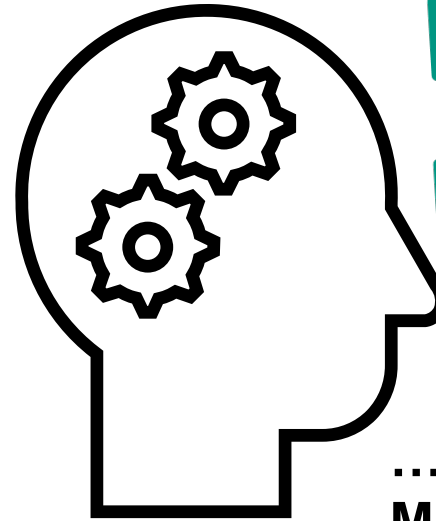
Digitalisierung

Automatisierung

Reboundeffekt

Mobilitätswende nötig

Umdenken im Kopf ...



Pull-Maßnahmen

&

Push-Maßnahmen

**... bringt individuellen
Mehrwert!**

Automatisiertes Fahren – Ja, ein Beitrag zur Verkehrswende, wenn wir die Rahmenbedingungen richtig setzen!



PD Dr.-Ing. Martin Kagerbauer
martin.kagerbauer@kit.edu
+49 152 016 016 37