


# U-Shift II

## Fahrerloses Fahren | U-Shift

### Workshop zu U-Shift Einsatzmöglichkeiten

**Brost, Münster, Gebhardt, Hahn, Siefkes**

**DLR Institut für Fahrzeugkonzepte und Institut für Verkehrsforschung**

 Online-Veranstaltung im Rahmen des SDA Bürgerforums „Digitalisierung der Mobilität“, 10.07.2021

# Übersicht

- Definition von automatisiertem Fahren, SAE-Level
- Datenerfassung & Datenschutz
- Chancen & Risiken von fahrerlosem Fahren
- Das U-Shift Konzept
- Bürgerbeteiligung –  
Workshop zu Einsatzszenarien



# Begriffsdefinition – SAE Level nach J3016



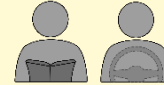
## Level 0-2

**Assistiertes Fahren**  
**Mensch überwacht**  
**Rückfallebene: Mensch**  
**einige Fahrmodi**



## Level 3

**Bedingte Automatisierung**  
**System überwacht**  
**Rückfallebene: Mensch**  
**einige Fahrmodi**



## Level 4

**Hochautomatisierung**  
**System überwacht**  
**Rückfallebene: System**  
**einige Fahrmodi**  
*→ z.B. fahrerlos in  
definiertem Gebiet*

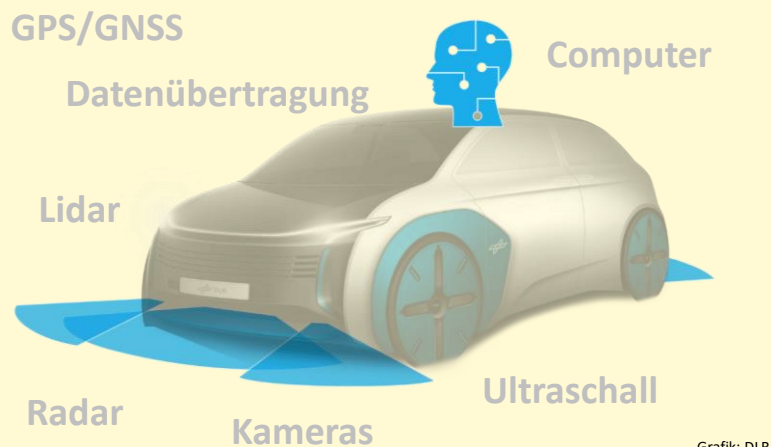


## Level 5

**Vollautomatisierung**  
**System überwacht**  
**Rückfallebene: System**  
**alle Fahrmodi**  
*→ fahrerlos in  
allen Situationen*

assistiert    teilautomatisiert    vollautomatisiert    autonom  
automatisiert    selbstfahrend    fahrerlos  
hochautomatisiert

## Fahrzeugführung durch Technik – was bedeutet dies bzgl. (Bild-)Datenerfassung?



Daten erfassen, übertragen, zusammenführen, auswerten,  
verstehen | entscheiden (kommunizieren) | handeln

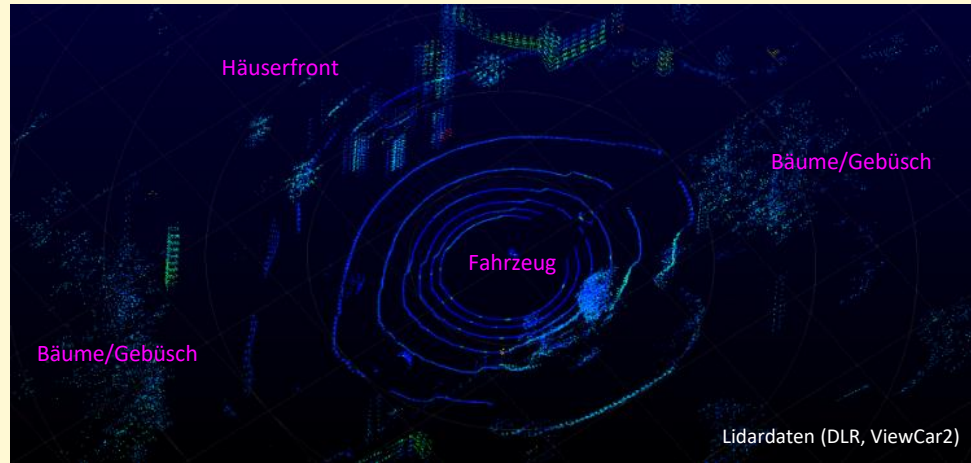
## Wofür erfordert das fahrerlose Fahren Daten:

- Fahraufgabe: Objekterfassung und -erkennung, Positionsbestimmung, Manöverplanung, Teleoperation
- Erhöhung Verkehrssicherheit mit Infrastrukturdaten
- Optimierung Verkehrsfluss
- Fahrgastsicherheit: Sicherheit der Fahrgäste im Fahrzeug und an Haltestellen

### Welche Art Daten werden erfasst:

- Kamerabilder und Sensordaten
- Positionsdaten
- Fahrzeugdaten: Fahrdynamik, Fahrzeugzustand
- Infrastrukturdaten von Sensorik und Kameras

# Wie nehmen Sensoren die Welt wahr?



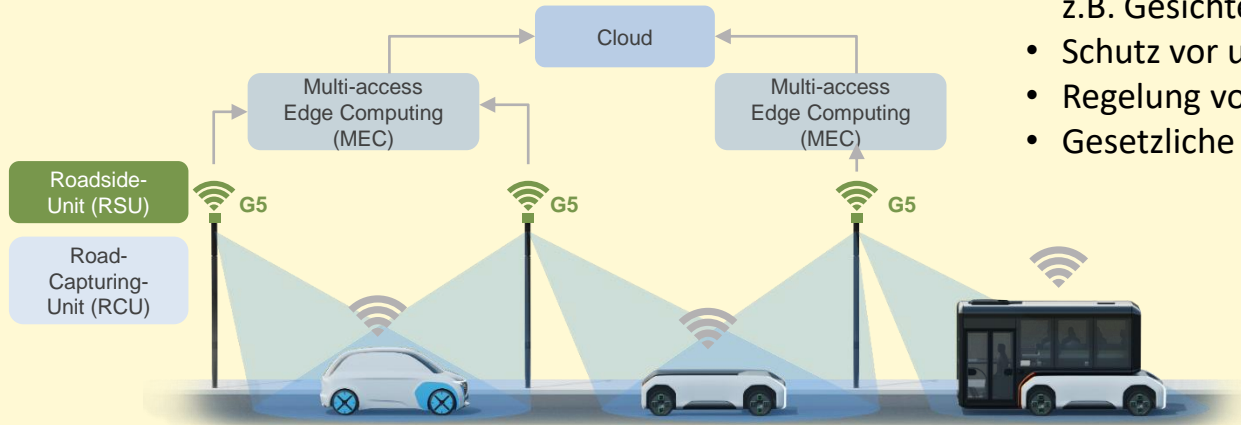
## Wo werden Daten verarbeitet und wie können sie geschützt werden?

### Ort der Datenverarbeitung:

viele Varianten, Fahrzeug, Infrastruktur, Cloud

## Datenschutz:

- Technik zur Anonymisierung - Privacy by Design, z.B. Gesichter/Kennzeichen
- Schutz vor unbefugtem Zugriff - Security by Design
- Regelung von Zugriffsrechten
- Gesetzliche Regulierung wie DSGVO



Mögliches Architekturkonzept für Managed Automated Driving mit Leitzentrale, Datenverarbeitung in Cloud, Grafik: DLR

# Wie verändert fahrerloses Fahren unsere Fahrzeuge?

- Fahrzeugmodelle – gibt es bspw. mehr kleinere Fahrzeuge, Luxusfahrzeuge oder ganz neue Konzepte?
- Antrieb – fördert fahrerloses Fahren den Elektroantrieb? Reicht eine geringere Antriebsleistung?
- Fahrweise – fahren Algorithmen/Computer energiesparender als Menschen?

Luxury in motion (Mercedes F 015)



Quelle: Bene Riobó ([wikimedia](#))

Flexibilität durch austauschbare Kapseln (DLR U-Shift)



Quelle: [DLR](#)

Fahrerlose Kleinfahrzeuge (Waymo)



Quelle: Grendelkhan ([wikimedia](#))

Quasi unveränderte Pkw, jedoch fahrerlos (Uber/Volvo)



Quelle: Dllu ([wikimedia](#))

# Wie verändert fahrerloses Fahren unsere Mobilität?



Quelle: DLR

- Verkehrsnachfrage - fahren wir mehr, weil Komfort und Sicherheit steigen?
- Sharing - werden mehr Fahrten gebündelt oder bleibt es beim heutigen durchschnittlichen Besetzungsgrad von 1,5 Personen pro Fahrzeug?
- ÖPNV – fördert fahrerloses Fahren den ÖPNV?
- Fahrzeugbesitz – sinkt der Anteil von Privatfahrzeugen?
- Verkehrssteuerung - wird es ein **zentrales Leitsystem** geben, dass den gesamten Verkehrsfluss optimiert?

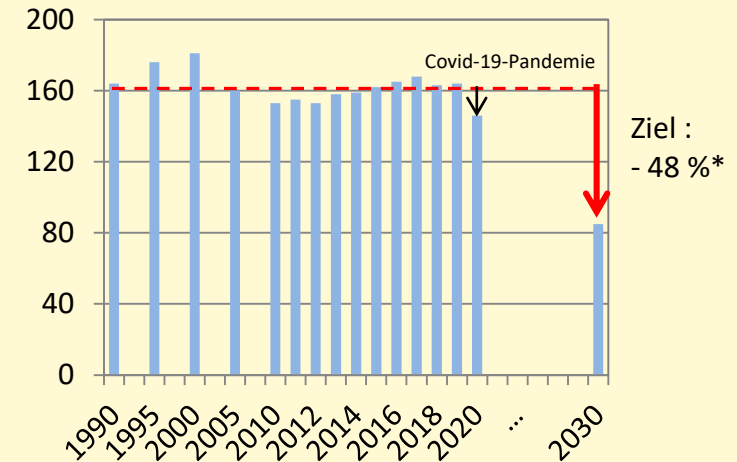
# Fahrerloses Fahren – vielfältige Chancen und Risiken

Dabei ist Klimaschutz bei allen motorisierten Verkehrsmitteln essenziell



## Emissionen des Verkehrs in Deutschland

in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent



Datenbasis: BMU 2021

\* gemäß verschärftem Klimaschutzgesetz, 2021

Grafik: DLR

Grafiken: Raimond Spekking ([wikipedia](#)), Martin Vorel ([Libreshot](#)), Radoslaw Drozdezewski ([wikipedia](#))

Partner:

# Nachhaltige Mobilität mit fahrerlosem Fahren?

## Potenzial

- **Fahrleistung und Anzahl der Fahrzeuge im Bestand sinken** durch
  - **Bündelung** von Fahrten (Ridesharing)
  - **Modal Shift durch Verknüpfung verschiedener Modi**, mehr Nutzung Rad, Fußverkehr, ÖPNV
- **Optimierung Verkehrsfluss**
- **Minimierung Energieverbrauch für Automatisierungssysteme** durch Verlagerung von Sensorik und Datenverarbeitung in die **Infrastruktur, gemeinsame Nutzung**

## Risiko

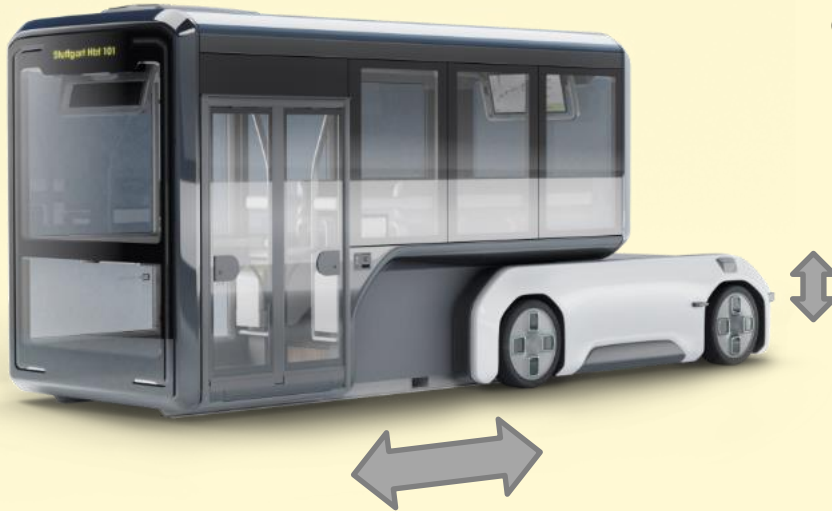
- **Fahrleistung und Anzahl der Fahrzeuge steigen**, da
  - Autofahren **komfortabler**
  - Notwendigkeit des **Führerscheinbesitzes entfällt**
  - **Leerfahrten**, ggfs. sinkt der Ø Besetzungsgrad unter 1
- **Verschlechterung Verkehrsfluss**, z. B. durch Mischverkehr
- **Höhere Durchschnittsgeschwindigkeit** (Autobahnen)
- **Hoher Energieverbrauch für Automatisierung in Fahrzeugen und Infrastruktur** wie 5-G Netz, Sensorik und Datenverarbeitung

# U-SHIFT - Das Konzept

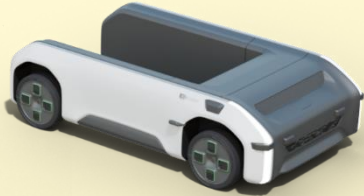
Flexible Kombination von Antriebseinheit und Kapseln

Automatischer Kapselwechsel ohne Bedienpersonal und ohne spezielle Infrastruktur

Hohe Effizienz bezüglich Kosten und Materialeinsatz.



# U-Shift ermöglicht den Wandel im Mobilitätssektor!



„On-the-Road“ Modularisierung



## City-Logistik:

KEP, Last-Mile,  
Handel, Handwerk, Stückgut, ...



## Öv:

Peplemover, Quartiersbus,  
Großraumtaxi, ...

## Driveboard:

- Standardisiert
- Elektrisch angetrieben
- Integrierte Hubfunktion
- Hoch ausgelastet (24/7)
- Automatisierter Betrieb

## Kapseln:

- Große Anzahl von Varianten für vielfältige Anwendungen (Personen / Güter)
- Individualisiert
- Flexibel
- Bedarfsgerecht einsetzbar
- „Einfach“, leicht, kostengünstig

# Film



<https://youtu.be/ZJtopEtaGeU>

Partner:



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt



ulm university universität  
uulm

strategiedialog  
automobilwirtschaft BW



Baden-Württemberg



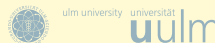
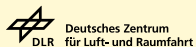
# Technische Details des U-Shift – virtueller Rundgang



Erleben Sie das U-Shift  
als digitales 3D Modell:

[U-Shift 3D-Viewer](#) | [DLR Verkehr](#)

Partner:



# Dialog mit der Zivilgesellschaft

- Technologie bzw. eine Verkehrsinnovation allein führt nicht zu einer Transformation des Verkehrssystems, genauso ist die Akzeptanz der Nutzenden von Bedeutung.

## Ziele:

- Dialog zum Fahrzeugkonzept mit potentiellen zukünftigen Nutzenden
- Aufnahme von Ideen für Anwendungsfälle des U-Shift sowie damit verbundene Fragen & Anregungen
- Raum für Fragen & Feedback



Beispielfoto, Quelle: Bebo Media / Heiko Potthoff

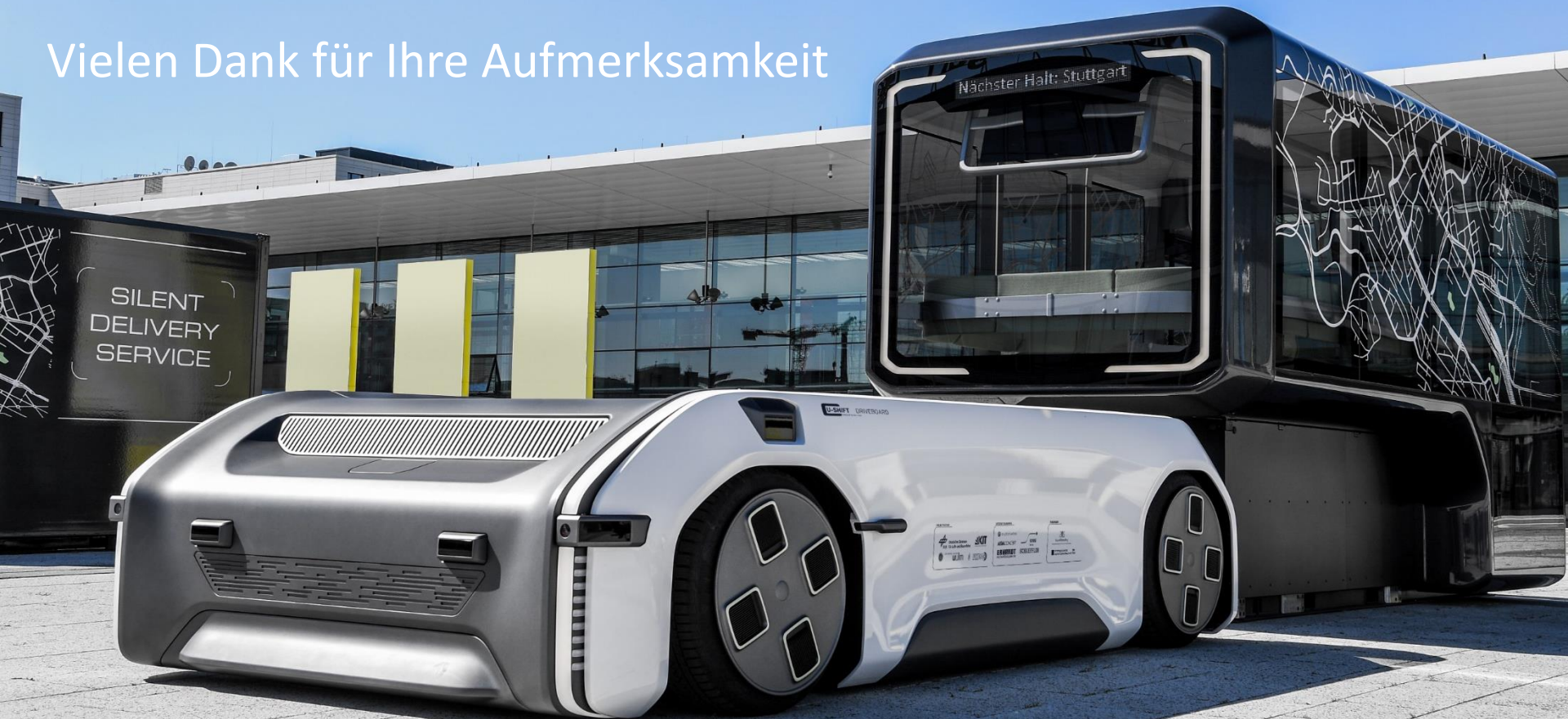
# Ausblick – wie geht es weiter im Projekt

- In den nächsten drei Jahren wird ein neuer Prototyp mit erweiterten Funktionen aufgebaut
- Die Bürgerbeteiligung begleitet die technische Entwicklung weiterhin
- Informationen zum Projekt finden Sie unter [www.u-shift.de](http://www.u-shift.de)
- Wir freuen uns, wenn Sie Interesse haben, sich im Rahmen von Workshops oder bei Umfragen wieder mit einzubringen. Bitte kontaktieren Sie uns hierfür über:

[Mascha.Brost@DLR.de](mailto:Mascha.Brost@DLR.de) , Betreff Bürgerbeteiligung U-Shift II

Wir bedanken uns ganz herzlich für Ihre Ideen und Anregungen!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



# Wie weit ist das fahrerlose Fahren?



Quelle: [Verband Deutscher Verkehrsunternehmen \(VDV\)](http://www.vdv.de)

## Deutschland:

- Gesetzentwurf zu automatisiertem Fahren bei Serienfahrzeugen liegt vor
- Zahlreiche Pilotprojekte / Tests von Forschungsfahrzeugen in Realumgebung

## International:

- Valeo und Navya kündigen Markteintritt autonomer Fahrsysteme, Level 4, in den nächsten 3 Jahren an<sup>[1]</sup>.
- Waymo testet fahrerlosen Taxiservice in den USA ohne Sicherheitsfahrer im Fahrzeug und mit öffentlichem Zugang (Teststatus, noch kein serienreifer Betrieb)<sup>[2]</sup>.

[1] [Valeo und Navya: Verstärkte Zusammenarbeit bei autonomen Shuttles – Automotive/Assistenzsysteme – Elektroniknet](#)

[2] [Waymo One](#)

# Quellen

Folie 8

Durchschnittlicher Besetzungsgrad in Deutschland: infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH, 2019: Mobilität in Deutschland. Kurzreport. Verkehrsaufkommen - Struktur - Trends,” Bonn, Ausgabe September 2019

Folie 9

Quelle: DLR auf Basis Daten BMU 2021: [Treibhausgasemissionen sinken 2020 um 8,7 Prozent | Pressemitteilung | BMU Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes \(bmu.de\)](#)

Grafik rechts: Quelle: DLR auf Basis von UBA (2018a): Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen. Dessau [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz\\_in\\_zahlen\\_2018\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_in_zahlen_2018_bf.pdf)

Partner:

