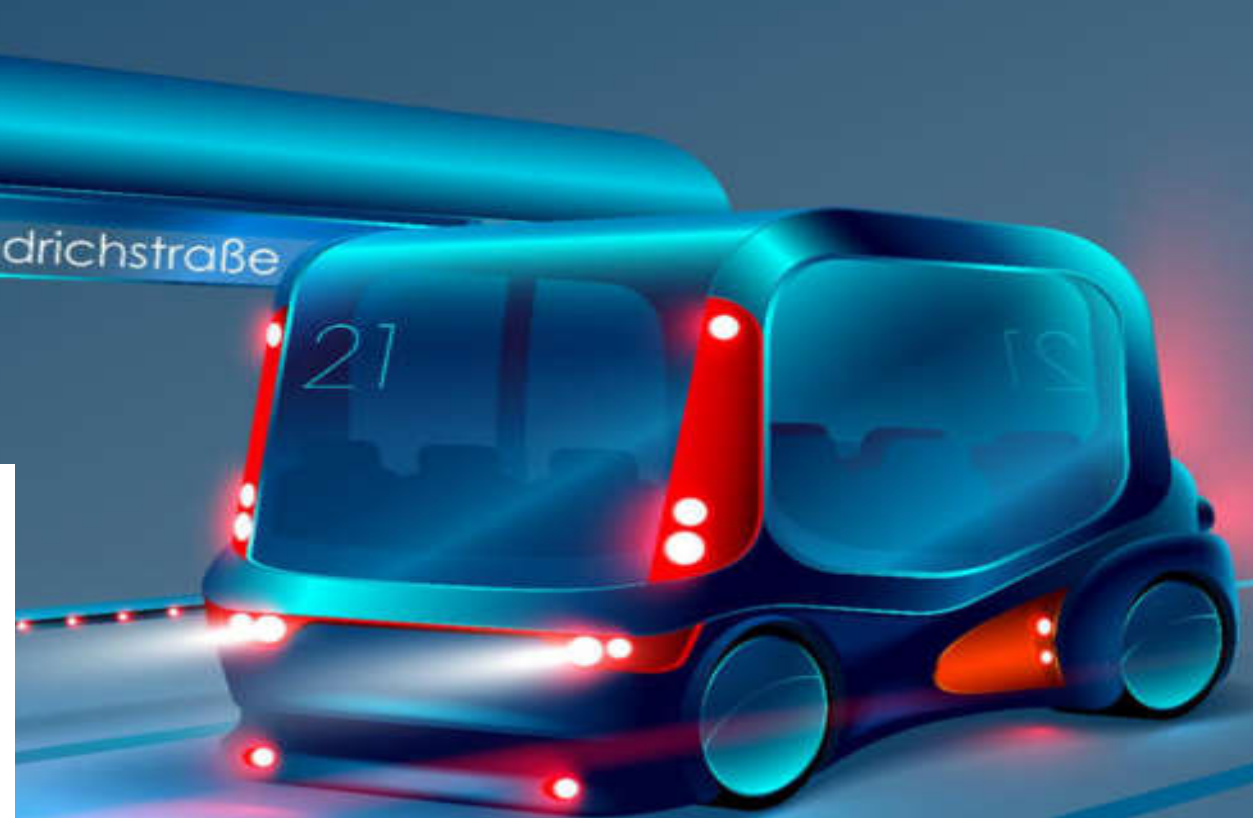


**“Genehmigung und Zulassung  
automatisierter Fahrzeuge aus Sicht  
der Prüforganisationen”**

**TU Berlin**

Berlin 18. November 2019

Frank Schneider, Verband der TÜV e.V.





1. Rechtlicher Rahmen für AF
2. Regulierungsebenen
3. Level für Automatisiertes Fahren
4. Typgenehmigungs- und Zulassungsvorschriften
5. Nationale Beispiele
6. Zusammenfassung und Ausblick





# Herausforderungen der EU bei Verkehrssicherheit und Vision Zero

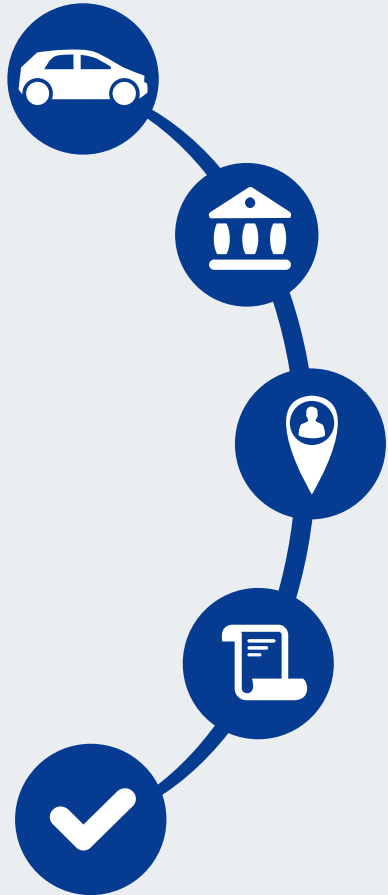


**Im Jahr 2018 kamen in der EU 25.047 Menschen ums Leben, was einer Reduzierung von 1% gegenüber 2017 entspricht.**

**Die EU hat die Zahl der Verkehrstoten in den letzten fünf Jahren um nur 4% gesenkt.**



# 1. Rechtlicher Rahmen für AF



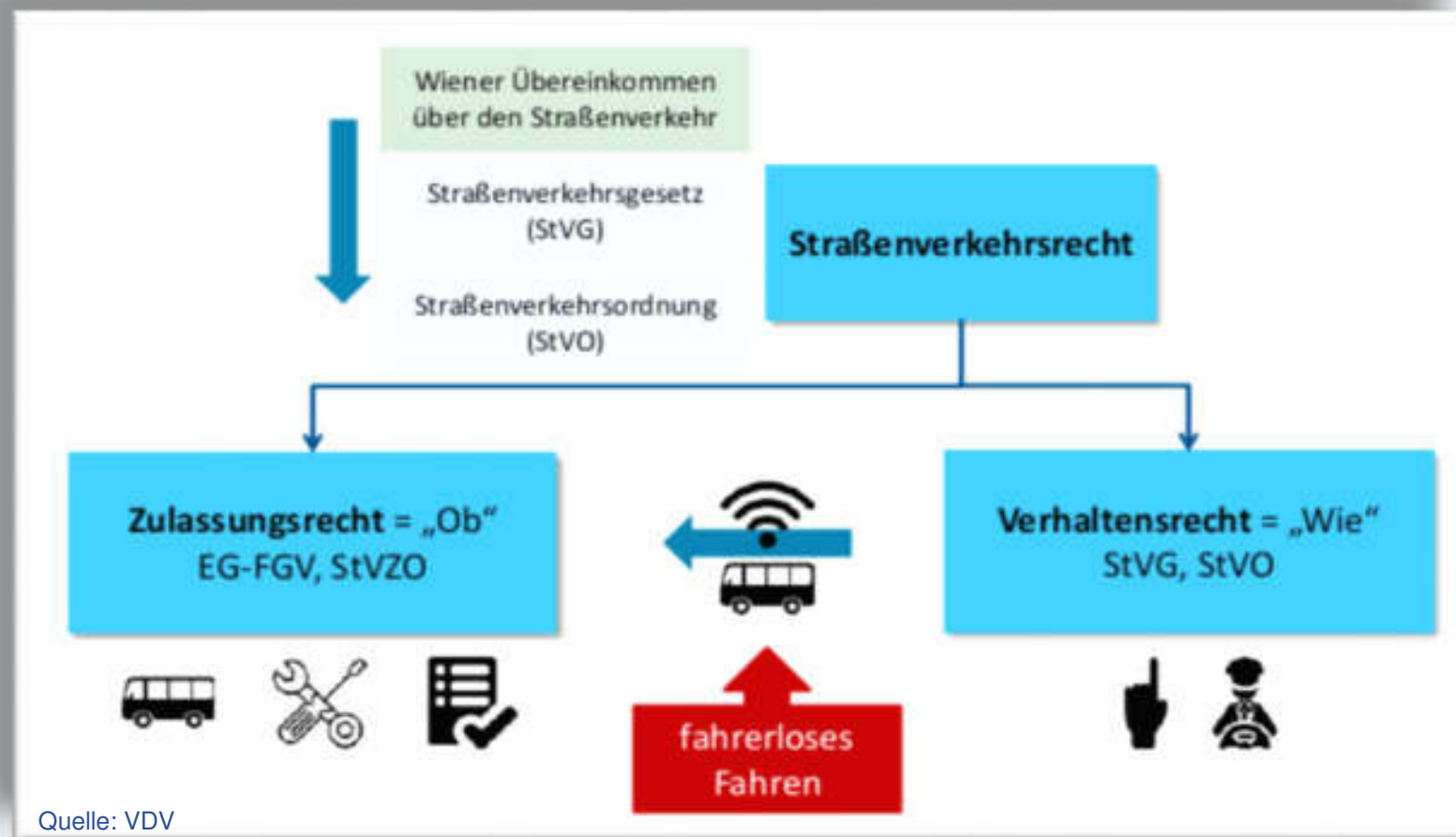
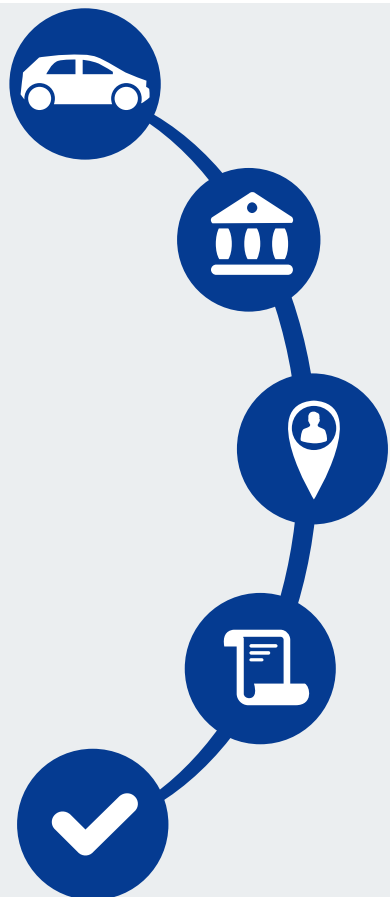
## Koalitionsvertrag 2018 Zeile 3661ff.:

*„Damit autonome Fahrzeuge im öffentlichen Raum rechtssicher getestet und eingesetzt werden können, werden wir Experimentierklauseln bzw. Ausnahmeregelungen schaffen. Bis zum Ende der Legislaturperiode werden wir die rechtlichen Voraussetzungen für vollautonome Fahrzeuge auf geeigneten Infrastrukturen schaffen.“*

## Resolution der WP.1 der UNECE (Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen als Arbeitsgremium für das „Wiener Übereinkommen“):

*„Autonomes/fahrerloses Fahren ist sowohl mit dem Genfer als auch mit dem Wiener Übereinkommen vereinbar, soweit dies eine Ausprägung eines SAE Level 4/5 Fahrsystems meint, in dem eine Übersteuerungsmöglichkeit – mindestens in Form der Deaktivierung – durch eine Person innerhalb oder auch ausschließlich außerhalb des Fahrzeuges besteht.“  
(BMVI, Verkehrsblatt 24/2018, 866ff.)*

# 1. Rechtlicher Rahmen für AF



Quelle: VDV

# 1. TÜV Organisationen in Deutschland und EU



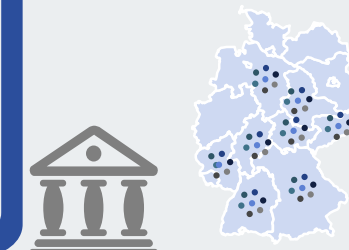
**Technischer Dienst Benennung**  
(Kap. 6 EG-FGV)




**Technische Prüfstelle Beleihung**  
(StVG, KfSachVG)




**Überwachungsorganisation Anerkennung**  
(Anl. VIIIb, StVZO)



## Grundlage: EU-Vorgaben

*Kernaufgabe:* Fahrzeugtypgenehmigung

- › Benennung als Prüflabor bei Einhaltung formeller und materieller Voraussetzungen
- › Benennung durch Bundesbehörde (KBA)
- › Keine Voraussetzungen für Einzel-MA
- › Fehlendes Aufsichts- und Weisungsrecht für Länderbehörden

## Grundlage: Gesetz - KfSachVG

*Kernaufgabe:* Begutachtung von Einzelfahrzeugen; Fahrerlaubnisprüfung

- › Nationale Institution für staatsentlastende Tätigkeiten
- › Anerkennung bei Einhaltung vorgegebener Voraussetzungen – Beauftragung durch Landesministerium
- › Persönliche Anerkennung im Anerkennungsgebiet
- › Geregeltes Aufsichts- und Weisungsrecht (Ruhen, Erlöschen, Widerruf)

## Grundlage: VO - Anlage VIII b zu § 29

*Kernaufgabe:* periodische Kfz-Überwachung

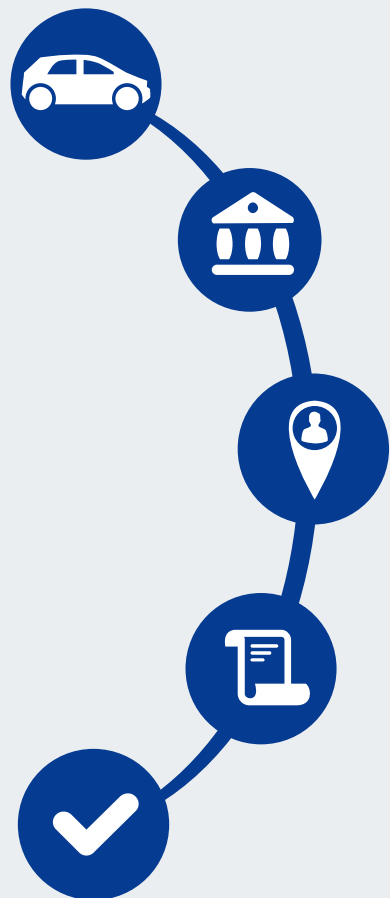
- › Anerkennung der Organisation bei Einhaltung formaler Voraussetzungen
- › Nur Aufsicht über Einhaltung der Anerkennungsbedingungen
- › ...



1. Rechtlicher Rahmen für AF
- 2. Regulierungsebenen**
3. Level für Automatisiertes Fahren
4. Typgenehmigungs- und Zulassungsvorschriften
5. Nationale Beispiele
6. Zusammenfassung und Ausblick



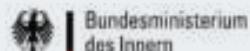
## 2. Regulierungsebenen



EU



Deutschland

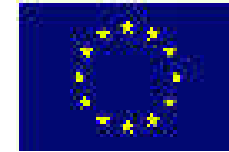


UNECE

WP.29 - GRVA



## 2. Regelungsbereiche EU - UNECE



### TECHNICAL REGULATIONS / FUNCTIONALITIES



**Framework Regulation on Automated/Autonomous Vehicles** – New Regulation

### CYBERSECURITY



**CS** – New Regulation (2019)



**Cybersecurity for CAD** – New DR (GSR)

### SOFTWARE UPDATE



**Software OTA Update** – New Regulation (2019)

### LIABILITY AND ACCIDENT RECONSTRUCTION



**DSSAD** – New Regulation (WP 29 Informal Group)



**Event Data Recorder** – New DR (GSR - based on US FMVSS as quasi-international standard)

### MUTUAL RECOGNITION



**Art. 20 Exemption Procedure Guidelines** (2019)

### ROAD INFRASTRUCTURE



**Road Infrastructure Safety Management (RISM) Directive** – New Directive (2019)

### ROAD WORTHINESS



**Periodic Technical Inspection** – 97 Agreement

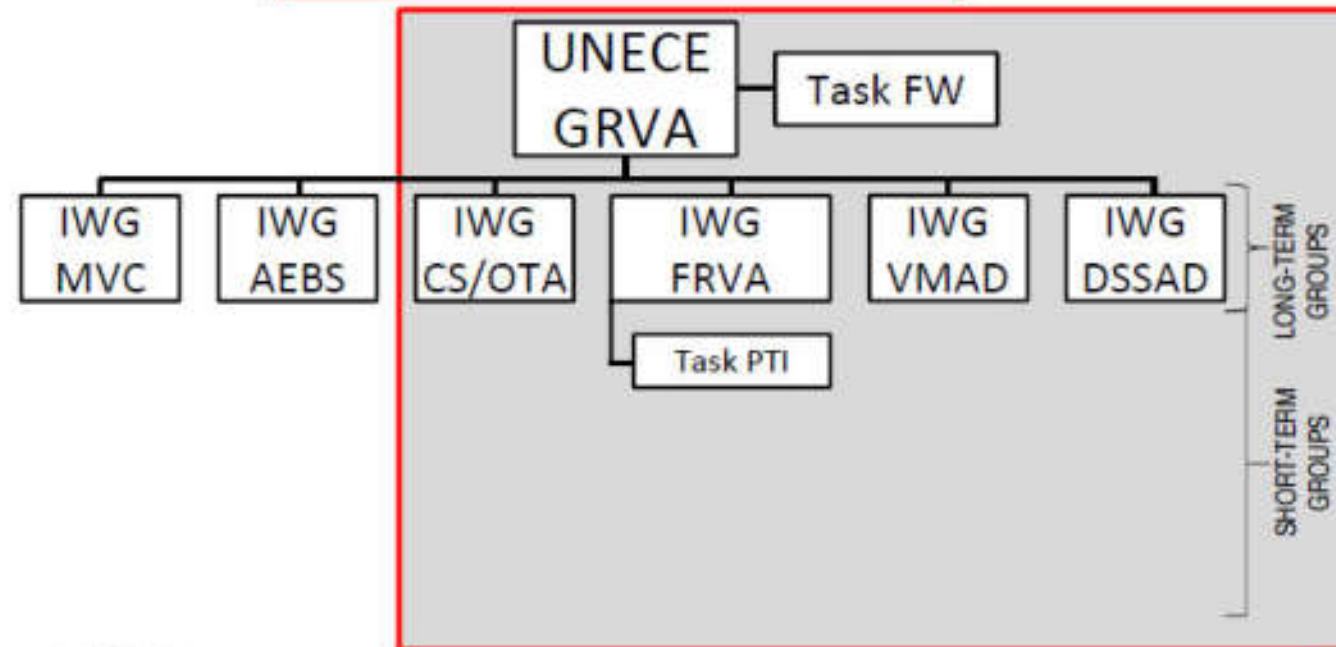
## 2. UN ECE



- IWG Informal Working Group
- MVC Modular Vehicle combinations
- AEBS Advanced Emergency Braking Systems
- CS/OTA Cyber Security/Over the Air Update
- FRVA Functional requirements for automated & autonomous vehicles
- PTI Periodical Technical Inspection
- VMAD Validation Method for automated & autonomous vehicles
- DSSAD Data Storage System for Automated Vehicle

### Phase 2: From March 2020

UNECE GRVA – Draft Proposal for a New Structure based on **ECE/TRANS/WP.29/2019/2**



FRVA = Functional requirements for automated & autonomous vehicles  
 FW = Framework document on automated & autonomous vehicles  
 VMAD = Validation Method for Automated Driving (= New assessment/ test method)

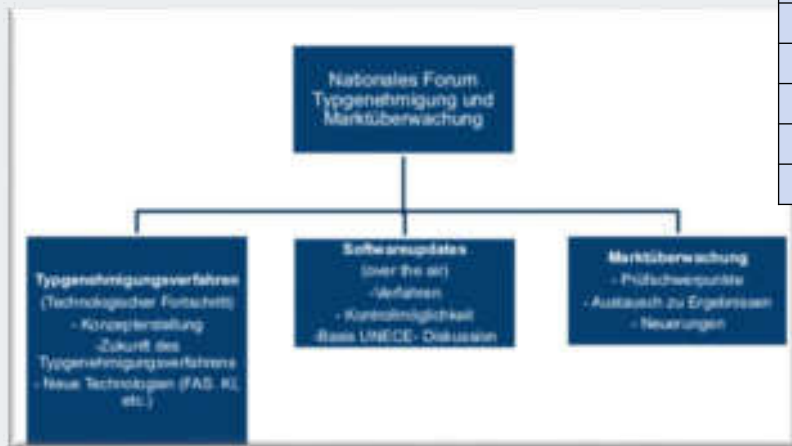
Source:  
 TCMV 79th meeting on  
 12<sup>th</sup> February 2019

## 2. AF - Initiativen des Bundes (Auszug)



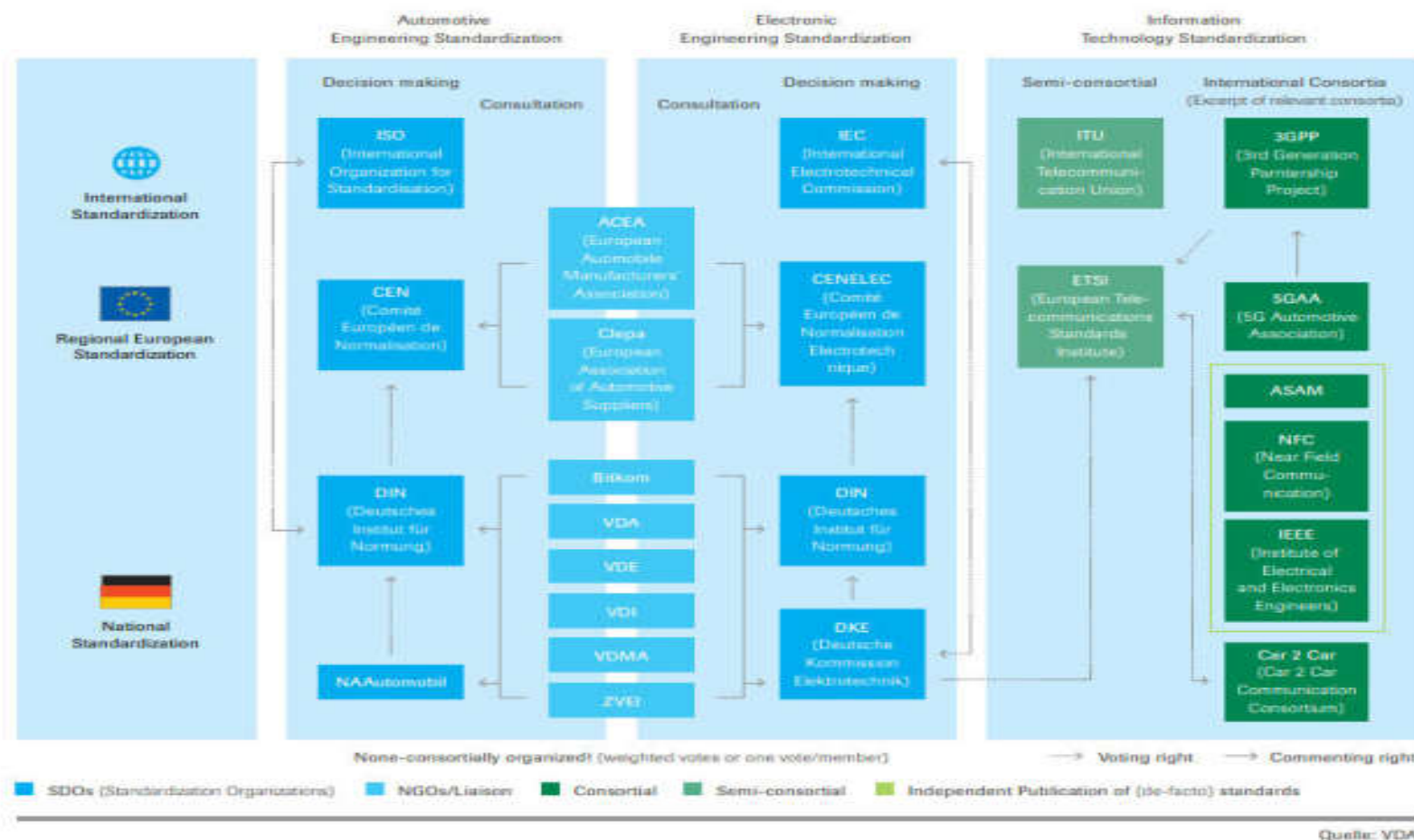
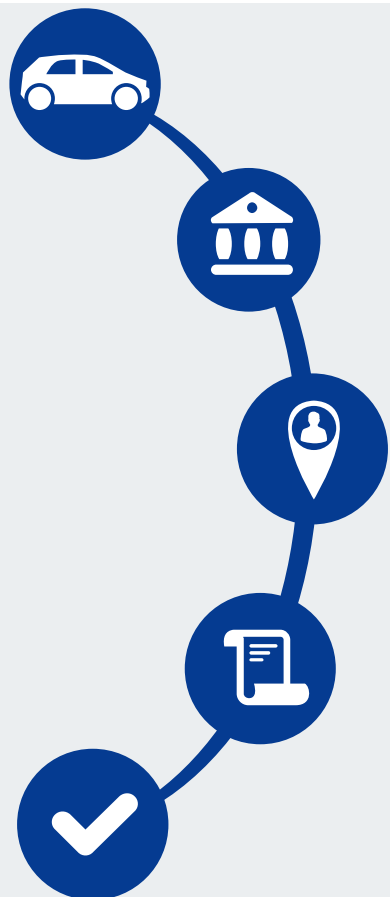
Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

1	Sicherheit von Gas- und Wasserstoff Fahrzeugen
2	Besondere Fz-Fragen / Arb-Maschinen
3	Bremsanlagen
4	<i>Elektronik</i>
5	Geräusche
6	Passive Sicherheit und Sicht aus Kfz
7	Kraftomnibusse
8	Landwirtschaftliche Fahrzeuge
9	Lenkanlagen
10	<i>Lichttechnische Einrichtungen</i>
11	Räder und Reifen
12	Sicherungseinrichtungen
13	<i>Verbindungs- und Stützeinrichtungen</i>
14	Zweiradfahrzeuge
15	<b>Fahrerassistenzsysteme</b>





## 2. Normung und Standardisierung für AF

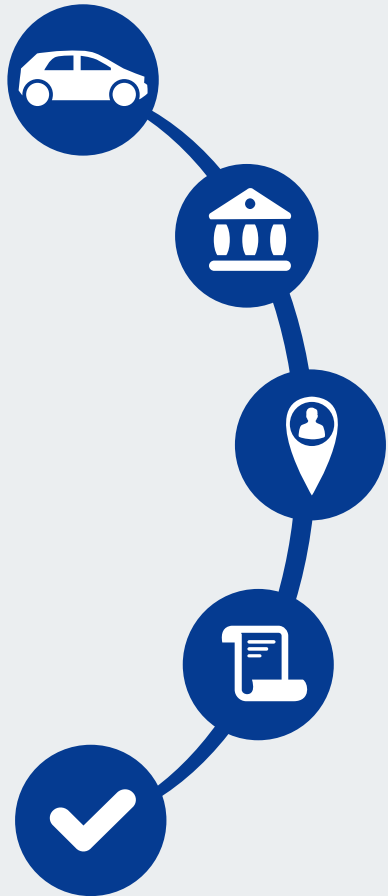




1. Rechtlicher Rahmen für AF
2. Regulierungsebenen
- 3. Level für Automatisiertes Fahren**
4. Typgenehmigungs- und Zulassungsvorschriften
5. Nationale Beispiele
6. Zusammenfassung und Ausblick



# 3. Level für Automatisiertes Fahren



■ Fahrer    ■ Automatisierungsgrad der Funktion

STUFE 0 DRIVER ONLY	STUFE 1 ASSISTIERT	STUFE 2 TEIL-AUTOMATISIERT	STUFE 3 HOCH-AUTOMATISIERT	STUFE 4 VOLL-AUTOMATISIERT	STUFE 5 FAHRERLOS
Fahrer führt dauerhaft Längs- und Querführung aus.	Fahrer führt dauerhaft Längs- oder Querführung aus.	Fahrer <b>muss</b> das System <b>dauerhaft</b> überwachen.	Fahrer <b>muss</b> das System <b>nicht</b> mehr <b>dauerhaft</b> überwachen.	Kein Fahrer erforderlich im spezifischen Anwendungsfall.	<b>Von „Start“ bis „Ziel“</b> ist kein Fahrer erforderlich.
FAHRER			Fahrer muss potenziell in der Lage sein, zu übernehmen.		AUTOMATISIERUNG
	System übernimmt die jeweils andere Funktion.	System übernimmt Längs- und Querführung in einem spezifischen Anwendungsfall*.	System übernimmt Längs- und Querführung in einem spezifischen Anwendungsfall*. Es erkennt Systemgrenzen und fordert den Fahrer zur Übernahme mit ausreichender Zeitreserve auf.	System <b>kann im spezifischen Anwendungsfall*</b> alle Situationen automatisch bewältigen.	Das System übernimmt die Fahraufgabe vollumfänglich bei allen Straßentypen, Geschwindigkeitsbereichen und Umfeldbedingungen.
Kein eingreifendes Fahrzeugsystem aktiv.					

\* Anwendungsfälle beinhalten Straßentypen, Geschwindigkeitsbereiche und Umfeldbedingungen

Quelle: VDA

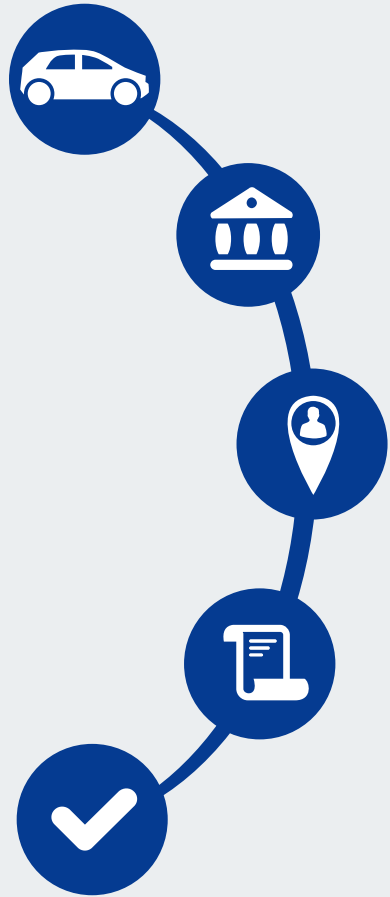




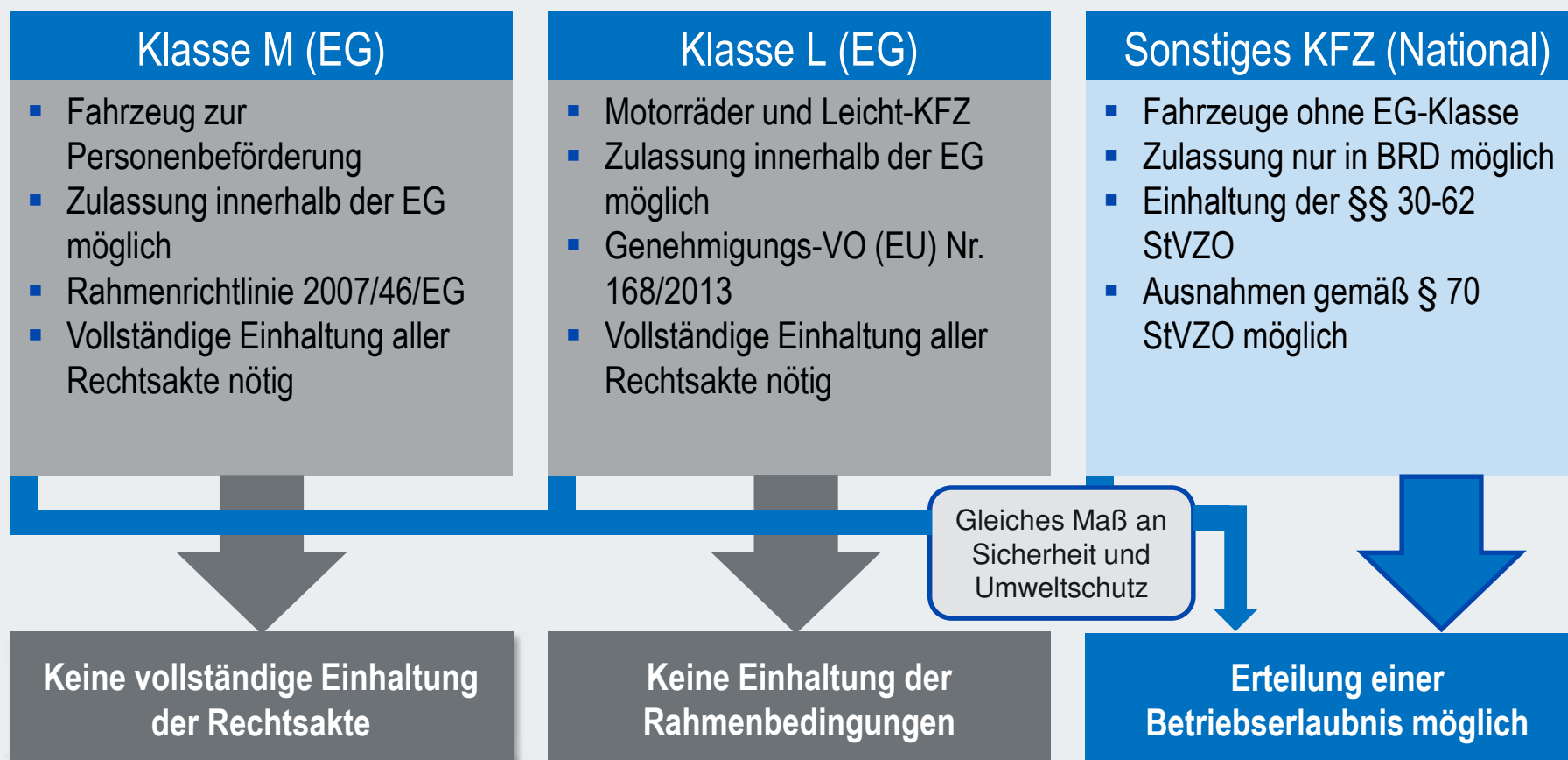
1. Rechtlicher Rahmen für AF
2. Regulierungsebenen
3. Level für Automatisiertes Fahren
- 4. Typgenehmigungs- und Zulassungsvorschriften**
5. Nationale Beispiele
6. Zusammenfassung und Ausblick



# 4. Entwicklung des Marktes – autonome Shuttle Erprobungen

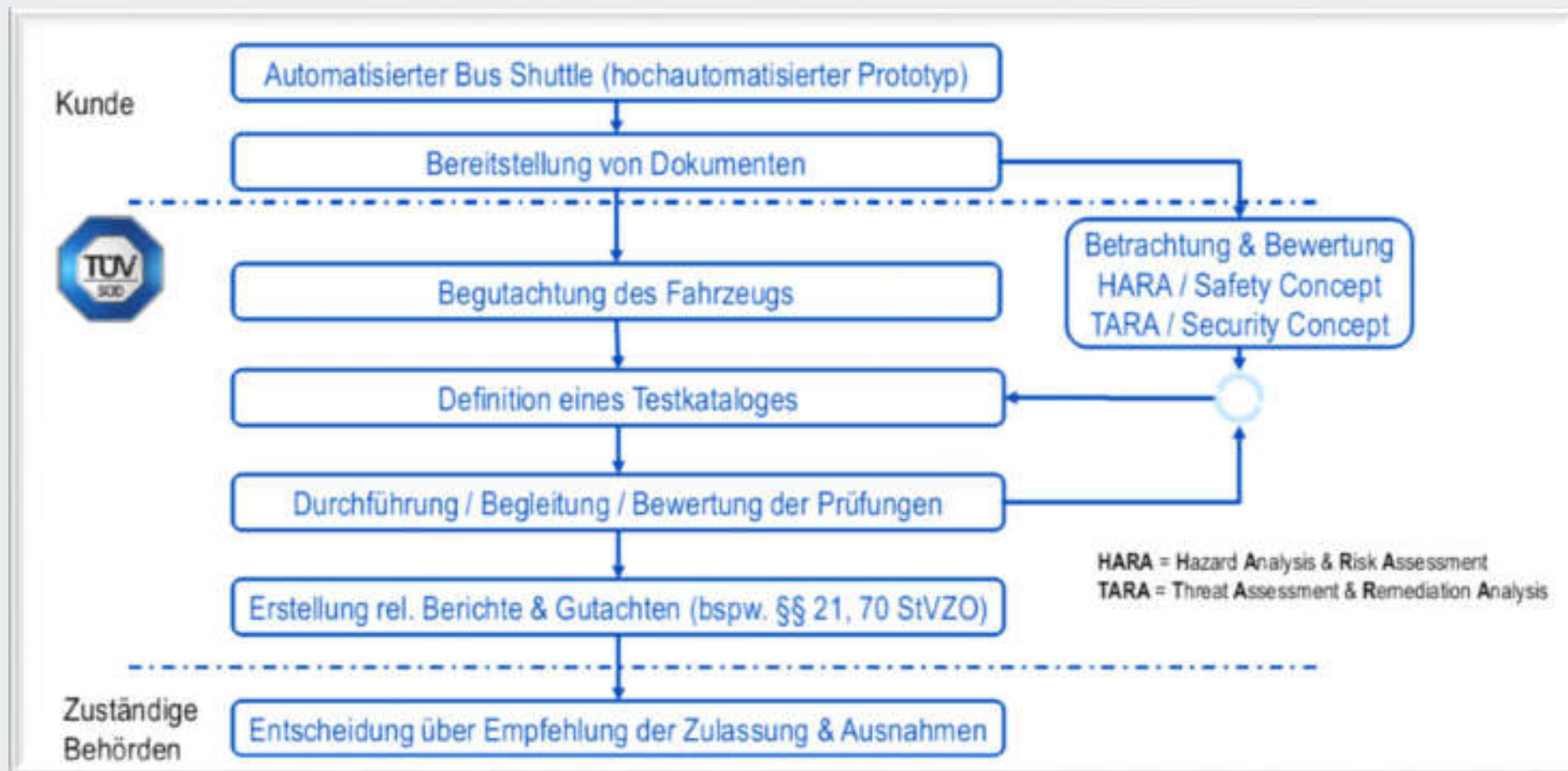


## 4. Einordnung des Fahrzeugtyps People Mover

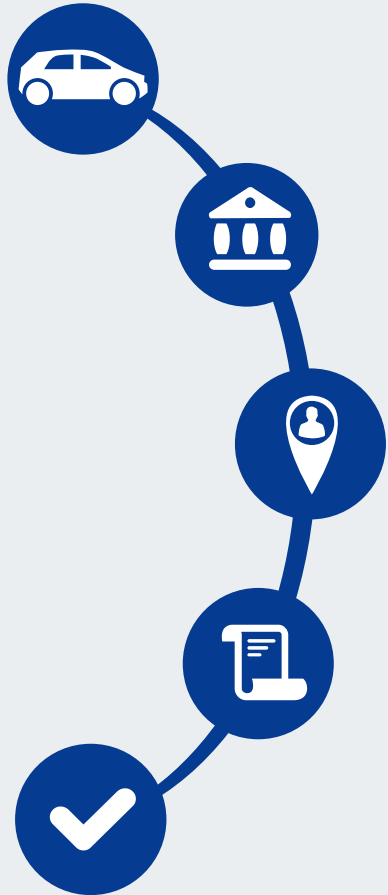




## 4. Einzelfahrzeugzulassung – SAE-Level 2+



# 4. Rolle des §30 & §70 StVZO im Zulassungsprozess n. §21 StVZO



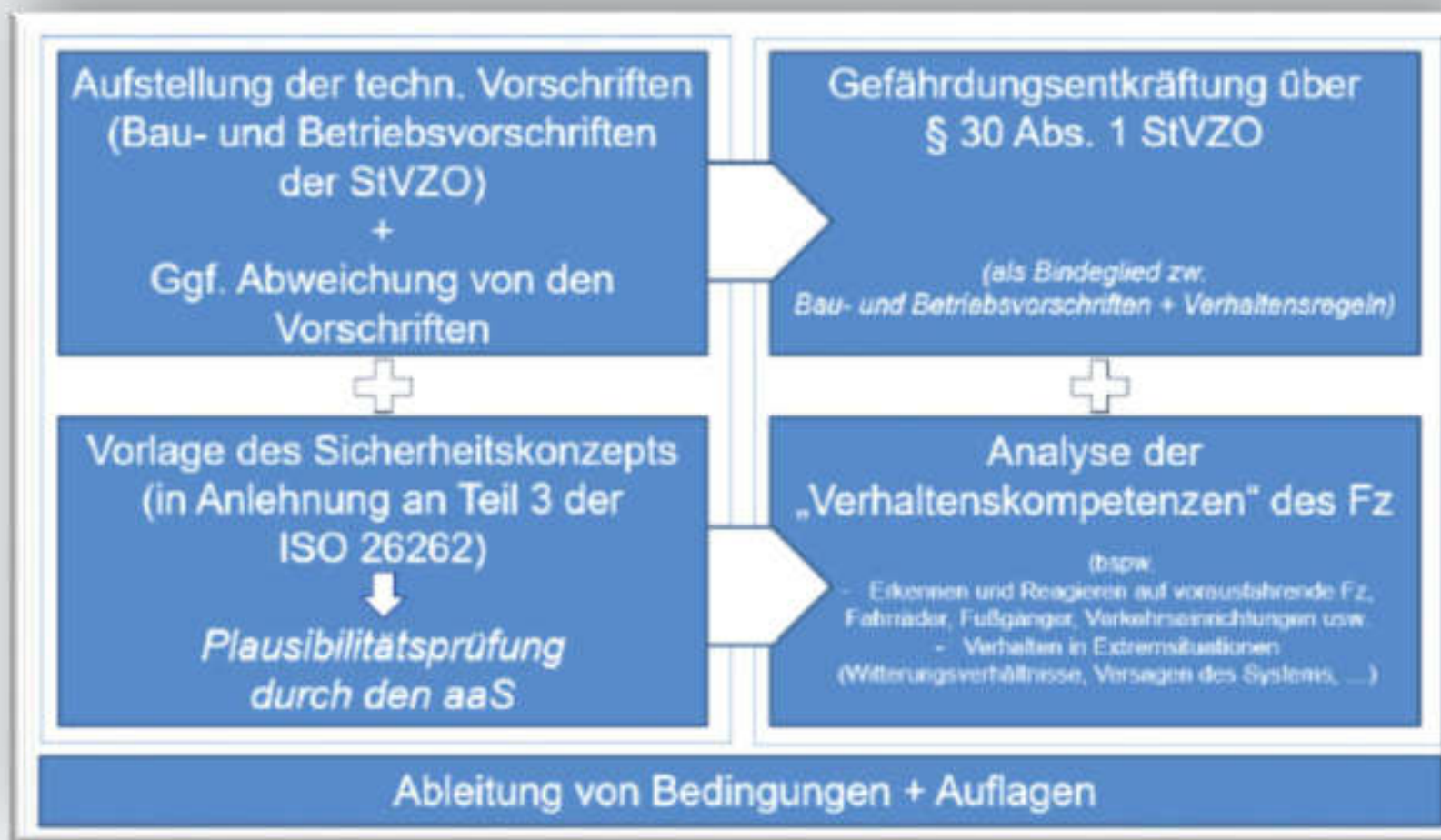
## Gutachten zur Erlangung einer Einzelbetriebserlaubnis nach § 21 StVZO

- › aufgrund des Fahrzeugkonzepts Ausnahmegenehmigung erforderlich
- › Zulassungsanforderungen abseits der Automation erfüllt
- › Gefährdungsentkräftung nach §30 StVZO durch Betrachtung der Funktionalen Sicherheit sowie Cybersecurity

## Gutachten zur Erlangung einer Ausnahmegenehmigung nach § 70 StVZO, bspw. für: \*

- › § 35a Abs.1 StVZO – Sitze, Sicherheitsgurte, Rückhaltesysteme [...]
  - Kein Sitzplatz für den verantwortlichen Sicherheitsoperator
- › § 38 Abs.1 StVZO – Lenkeinrichtung
  - Steer-by-wire System, kein Lenkrad
- › § 41 Abs.1 StVZO – Bremsen und Unterlegkeile
  - Brake-by-wire System, keine herkömmliche Bedienungseinrichtung,
- › § 56 Abs.1 StVZO – Spiegel und andere Einrichtungen für indirekte Sicht
  - Keine Spiegel

## 4. Ergebnis der BLFA-TK Arbeitsgruppe





# 4. Projektbeispiel 1

## Über das Projekt

### Projektbeschreibung

- Einzelabnahme und Zulassung eines automatisiert fahrenden People Movers zum Betrieb im ÖPNV

### Projektzeit

- 10 Monate
- Beginn des Regelbetriebs am 27.10.2017
- Zulassung Zweitfahrzeug in Q1/2018

## Besonderheiten

- Erste Zulassung eines derartigen Fahrzeugs in Deutschland
- Beispielprozess für vergleichbare Projekte deutschlandweit
- Vollkommen neues Fahrzeugkonzept
- Verzicht auf klassische Bedieneinrichtung, Fahrersitz, Spiegel
- Stehender „verantwortlicher Sicherheitsoperator“
- Bisher kein etablierter Prozess vorhanden
- Detaillierte Abstimmung mit Genehmigungsbehörden
- Zulassung an festgelegtes Streckenkonzept gebunden

## Unsere Lösung

### Erarbeitung eines Zulassungsprozesses für das Fahrzeugkonzept People Mover

#### TÜV SÜD Dienstleistungen

- Zulassungsrechtliche Voruntersuchungen
- Gutachten nach §§ 21 und 70 StVZO
- Bewertung der Funktionalen Sicherheit
- weiterführende Projektbegleitung

## Linienbeschreibung

- Offizielle Buslinie: Markt – Therme und zurück
- Streckenlänge: 1300/3000 m
- Täglich 30 Fahrten
- Maximal 15 km/h
- Maximal 6 Passagiere
- Streckenausweitung Ende 2018



## 4. Projektbeispiel 2 „ABSOLUT“



## 4. Projektbeispiel 2 „ABSOLUT“





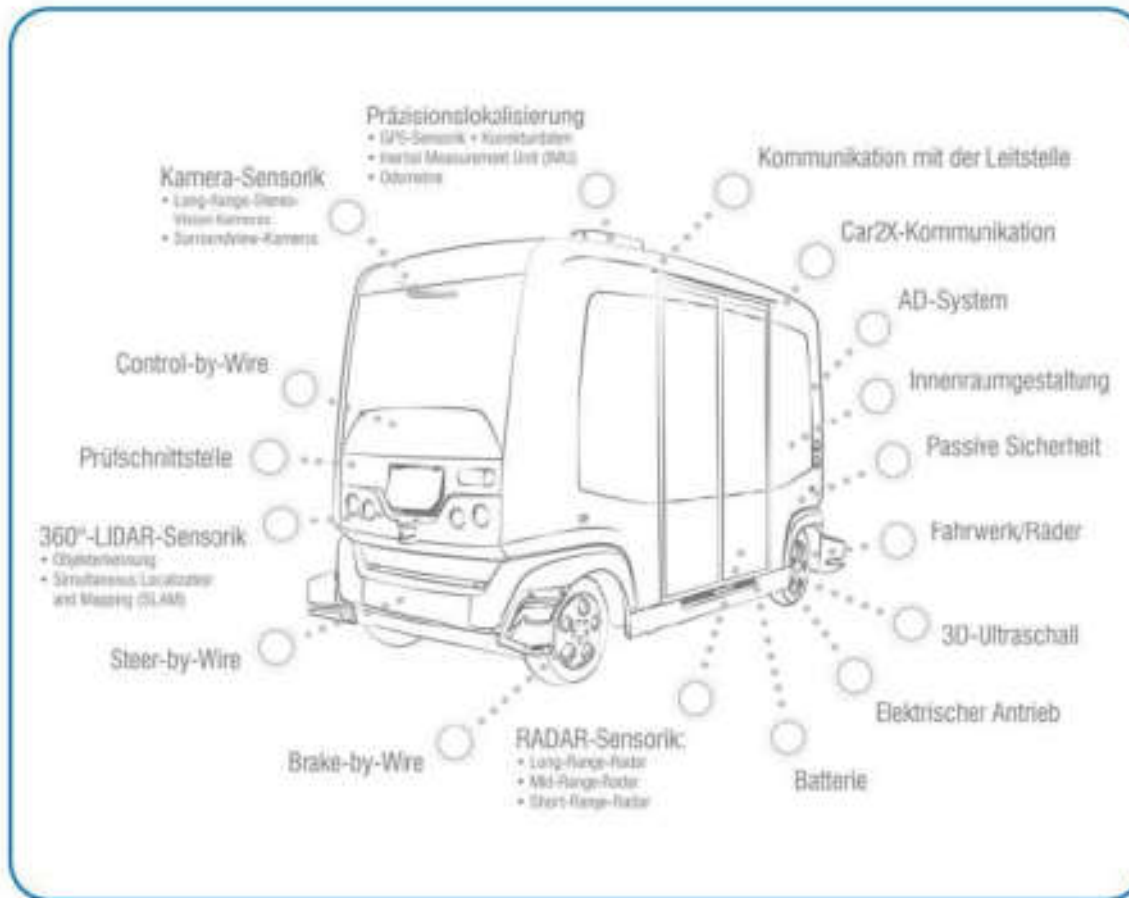
# 4. Projektpartner „Absolut“

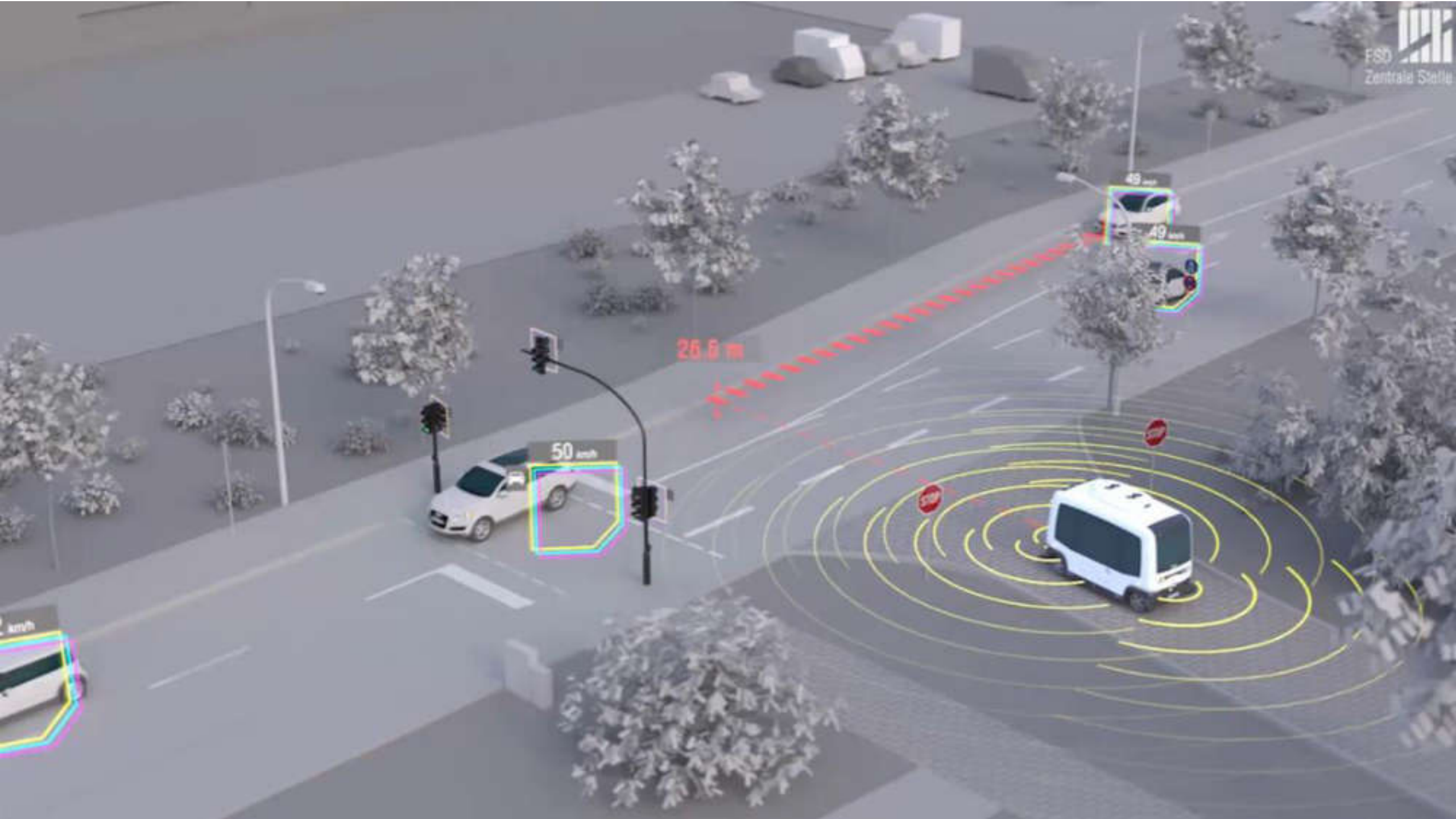




# 4. Projektbeispiel 2 „ABSOLUT“

- Sichere Funktion**
- Operational Design Domain**
- Fahrweise im Verkehr**
- Sicherheitsfahrer**
- Sicherheitsnachweis**
- Prüfschnittstelle**
- Datenspeicher**
- IT-Sicherheit**







1. Rechtlicher Rahmen für AF
2. Regulierungsebenen
3. Level für Automatisiertes Fahren
4. Typgenehmigungs- und Zulassungsvorschriften
5. Nationale Beispiele
- 6. Zusammenfassung und Ausblick**



# 5. Die nächste Generation von Testmethoden in der Typgenehmigung

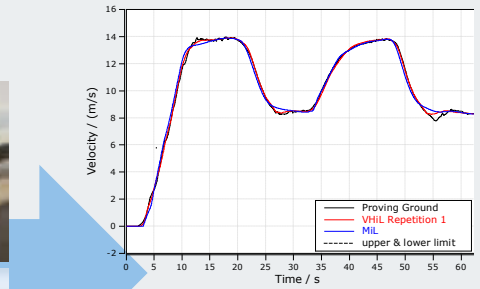
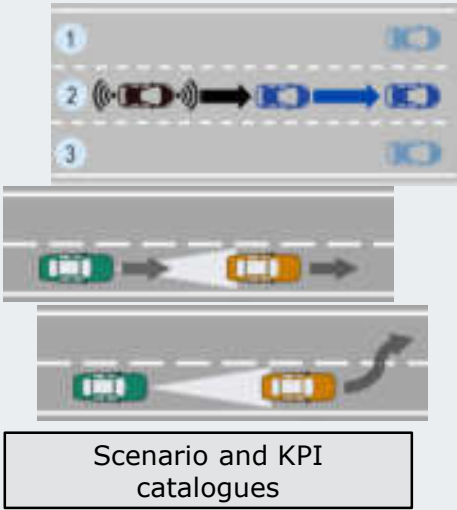


Testscenarien

Harmonisierte Regularien

Physische und virtuelle Tests

Genehmigung mittels Simulation



	$V_{test} / (m/s)$	$\Delta V / (m/s)$	$\Delta s_{act} / m$
$\sigma_{VHL-PG}$	0,0035	0,0868	0,2413
$\sigma_{VHL-PG}$	0,0253	0,4097	0,8058
$\sigma_{MIL-PG}$	0,0035	0,1301	0,5938
$\sigma_{MIL-PG}$	0,0253	0,5292	1,4623

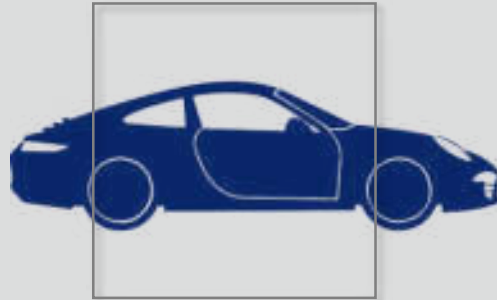


# 5. Veränderte Mobilität:

## Weg vom Fahrzeug, hin zum Nutzer von intermodaler Mobilität

### Evolution der Methoden zur technischen Überwachung

Heute

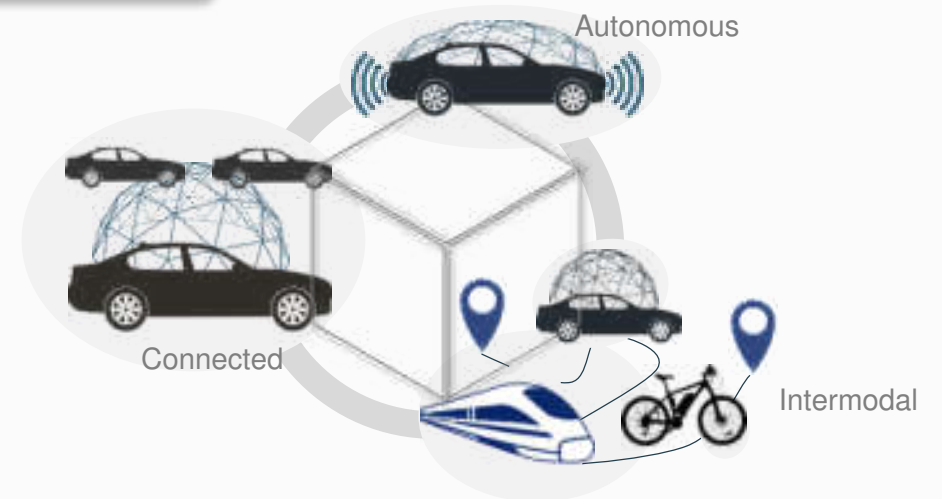


**Individuelles Fahrzeug**

**Fahrzeugsicherheit – Fokus auf Hardware**  
(eindimensional)

**Periodisch** (Typgenehmigung & PTI)

Morgen



**Kombinierter Verkehr verbunden mit dem Umfeld** (z.B. Fahrzeug-Fahrzeug Kommunikation)



**Fahrzeug-, Software-, Daten- und Prozess-Sicherheit; Cybersecurity**  
(mehrdimensional)

**Kontinuierlich** (digital & remote)

# 5. Wo stehen wir? I

## Digitale Trends: Herausforderungen für die Fahrzeuggenehmigung und Überwachung



- 
- 
- **Car2X Interactions** weisen in eine vernetzte Welt – größeres System betroffener Parteien
  - Blick auf das einzelne Fz. ist nicht mehr ausreichend – Wechsel zu Interoperabilitätstests

**Steigende Bedeutung von Daten**, z.B. für e-Homologation – und hochsicherer Datentransfer (z.B. TrustCenter) sowie Cybersecurity




**Steigende Bedeutung von Software und Simulationen:**

- Regelmäßige *Updates over the air*: Zeitpunkt der Homologation nicht ausreichend - wesentliche Sicherheitsfunktionen werden im Lebenszyklus verändert
- Simulationen für die Begutachtung werden wichtiger




**OBD Schnittstelle** in der Diskussion – kein direkter Zugriff mehr?

**Autonomous driving:**


- 
- HAD verändert die regulativen Anforderungen an Homologation und Überwachung

**Ladesäule:**

- IT-Security – Schutzprofile für Ladevorgang und „Billing“
  - Eichrecht - Softwareänderungen
- 



**Antriebswende (E-Mobility):**

- Änderungen Abgastest (WLTP und RDE) führen zu höheren Anforderungen und besseren Ergebnissen
  - Kurzfristig intensivere Abgasmessungen, langfristig eher rückläufig
  - Entwicklung neuer Testverfahren (z.B. Reichweite, Lärm, EMV, LCA etc.)
- 

# 5. Anforderungs- und Regulierungsbedarf

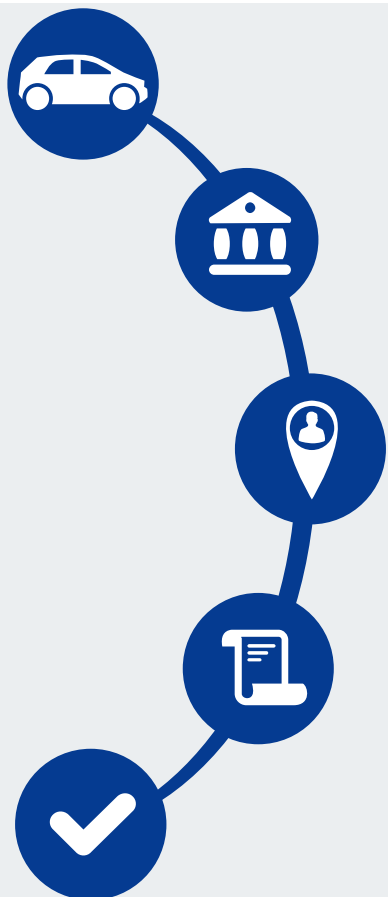
## Notwendige Voraussetzungen

- Zugang zur elektronischen Fahrzeugschnittstelle und deren Standardisierung
- Diskriminierungsfreier Zugang zu Informationen über Softwareversionen und Updates
- Definition von Technologiestandards und -spezifikationen (V2X, Konnektivität, AI usw.)
- Bestimmungen und Spezifikationen für die Datennutzung
- Bestimmungen für FAS und Level 3+ Systeme
- Überdenken der Fahrzeugklassifizierung -> Sicherheitsanforderungen ähnlich wie bei Bahn- und Luftfahrtanwendungen

## TrustCenter – Anforderungsebenen

<p>Übergeordnetes öffentliches Interesse</p>	<p>Private / Persönliche Daten (DSGVO)</p>	<p>Hersteller-spezifische Daten</p>
<p>z.B. Unfalldatenspeicher</p>	<p>z.B. frei Wahl des Aftermarkt-Dienstleisters</p>	<p>z.B. komponenten- und fahrzeugspezifische Daten und IP</p>

## 6. Zusammenfassung



Physische Tests



Funktionale Sicherheit



Cyber Security & Connectivity



Simulation



Verband der TÜV e.V.



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**

Frank Schneider

T.: +49 30 760095-370

[Frank.schneider@vdtuev.de](mailto:Frank.schneider@vdtuev.de)