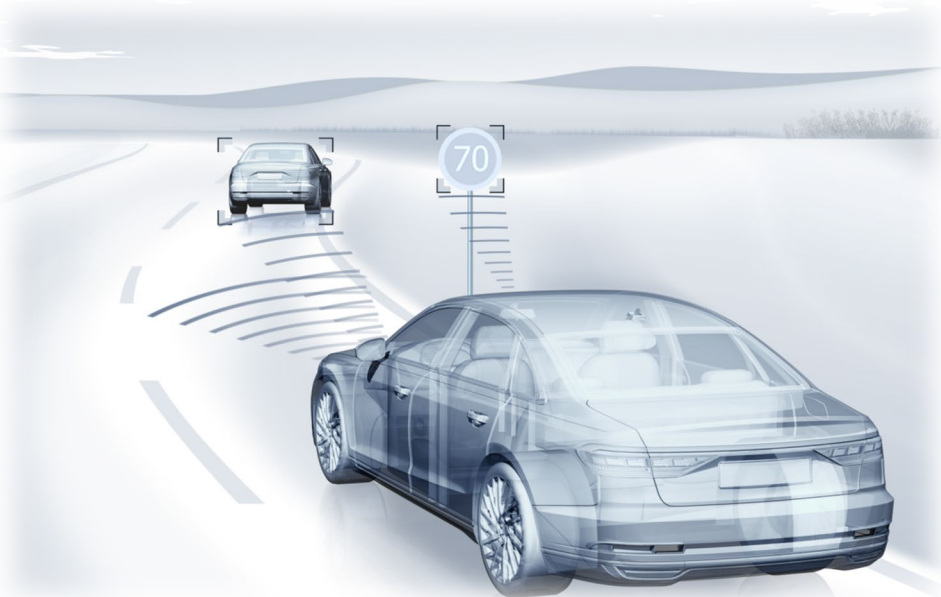




9. Deutscher Fahrlehrerkongress



Dialog 4

**Die Fahrausbildung der Zukunft mit automatisierter
Fahrfunktion und alternativen Antriebsformen**





TÜV | DEKRA

„**A**rbeits**g**emeinschaft der **T**echnischen **P**rüfstellen für den Kraftfahrzeugverkehr des **21**. Jahrhunderts“

–
„**TÜV | DEKRA arge tp 21**“





TÜV | DEKRA

TÜV | DEKRA arge tp 21

Seit 1999

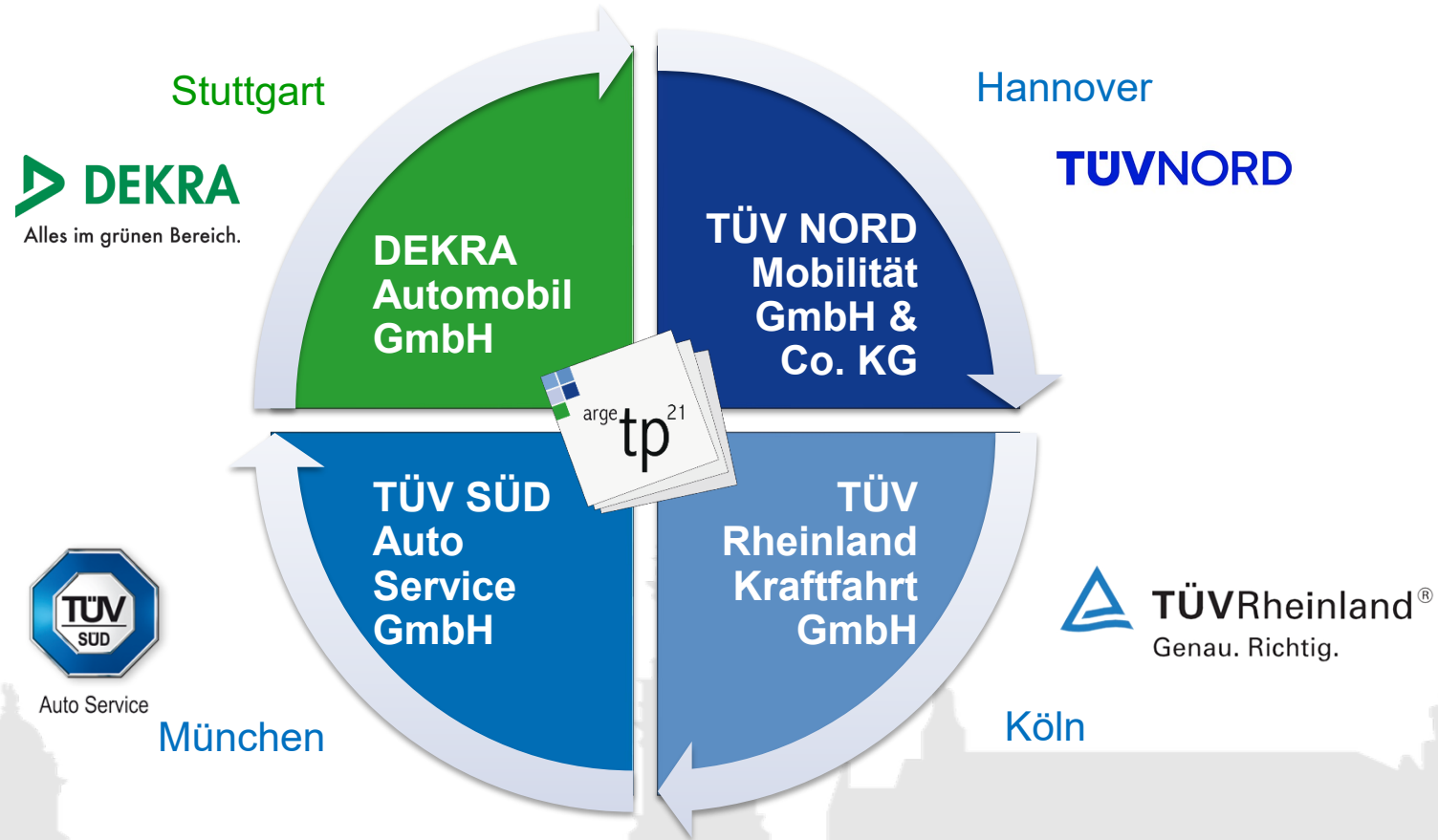
2 Standorte in Dresden

ca. 40 Mitarbeitende





TÜV | DEKRA arge tp 21





TÜV | DEKRA

TÜV | DEKRA arge tp 21



Optimierung der
Fahrerlaubnis-
prüfung



DEKRA



TÜV Rheinland®
Genau. Richtig.

Grundsatzarbeit
für die TP's

TÜVNORD

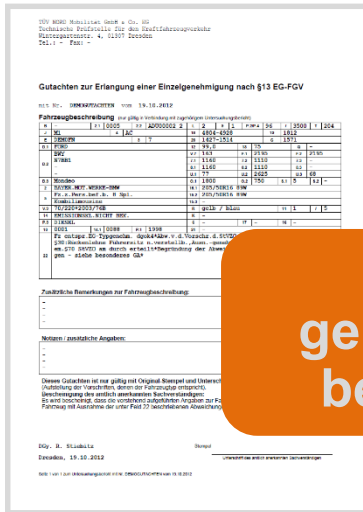


TÜV | DEKRA

SachVIP-
Informationsportal



Einzel-
genehmigungs-
begutachtung



Optimierung der Fahrerlaubnisprüfung

Entwicklung und Evaluation der TFEF und PFEF



Entwicklung und Evaluation von neuen Prüfungsverfahren



Erarbeitung von Handlungsempfehlungen



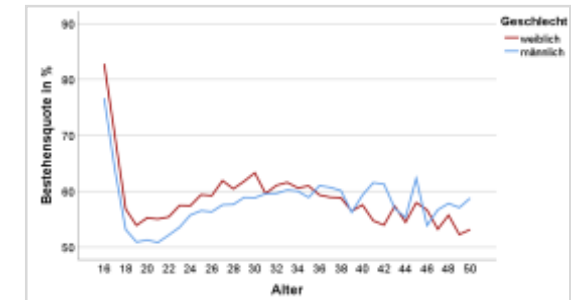
Berücksichtigung neuer Trends für die Fahrerlaubnisprüfung



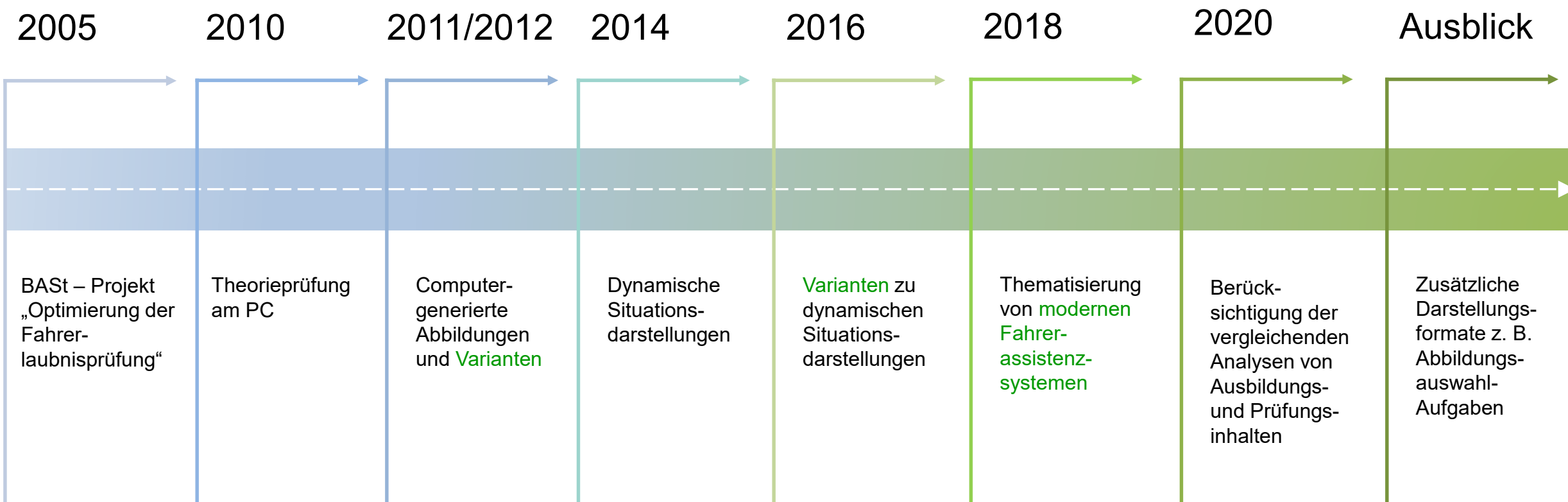
Öffentlichkeitsarbeit



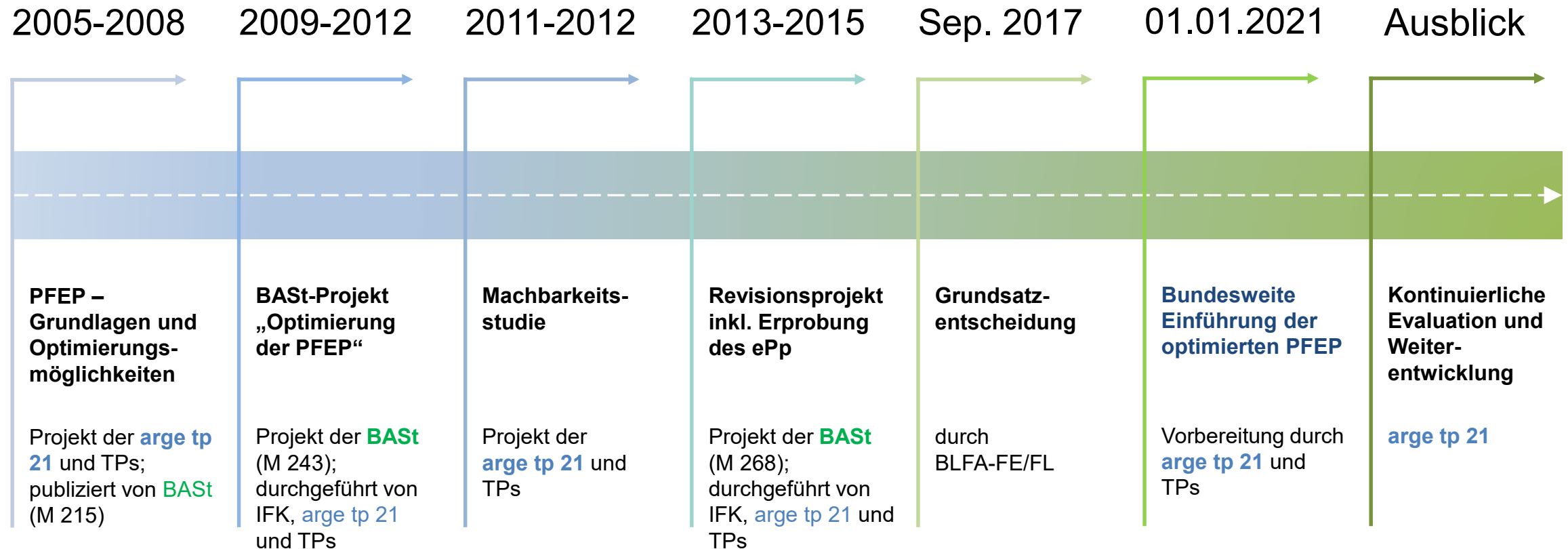
Untersuchung anlassbezogener Themen (Forschung)



Meilensteine – Theorie



Meilensteine – Praxis



An illustration showing a blue car in the foreground with its interior visible. It is emitting blue sensor waves that detect a car ahead and a speed limit sign. The background is a stylized landscape with hills and trees.

FAS in der Fahranfängervorbereitung



FAS in der Fahranfängervorbereitung

Grundlagen





TÜV | DEKRA

FAS in aller Munde

„Wir werden in 20 Jahren nur noch mit Sondererlaubnis selbstständig Auto fahren dürfen. Wir sind das größte Risiko.“ (Angela Merkel, 2017)

„Dein Auto sollte selbst fahren. Für mich ist es unglaublich, dass wir Menschen Autos fahren lassen. Es ist ein Bug, das Autos vor dem Computer erfunden wurden.“ (Eric Schmidt, Google)

„Die Maschine muss besser als der Fahrer sein. Ein Autofahrer braucht im Schnitt 216 Jahre oder drei Millionen Kilometer, bis er einen Unfall mit Personenschaden verursacht.“ (Siegfried Brockmann, Leiter der Unfallforschung der Versicherer, 2017)

„Das ist ein weiterer Schritt zur Verblödung der Menschheit.“ (Walter Röhrl)



1974

Fahrerassistenzsysteme: keine



Bild: www.auto-motor-und-sport.de

2008

Fahrerassistenzsysteme: ABS, ESP, Rückfahrkamera, Parkassistent



Bild: Wikipedia

2020

Fahrerassistenzsysteme: AGR, Aktiver Spurhalte-Assistent



Bild: www.faz.net

Veränderungen der Fahrzeugbedienung

35 Jahre

12 Jahre



Keine Assistenzsysteme



Nur technische
Rückfallebene (Level 0)



Kontinuierliche Längs- und
Querführung (Level 1 und 2)

Zukünftige Fahrzeuge der Fahranfängervorbereitung



Bild: www.auto-motor-und-sport.de

	SAE LEVEL 0™	SAE LEVEL 1™	SAE LEVEL 2™	SAE LEVEL 3™	SAE LEVEL 4™	SAE LEVEL 5™
What does the human in the driver's seat have to do?	You <u>are</u> driving whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering			You <u>are not</u> driving when these automated driving features are engaged – even if you are seated in “the driver’s seat”		
	You must constantly supervise these support features; you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety			When the feature requests, you must drive	These automated driving features will not require you to take over driving	

Copyright © 2021 SAE International.

These are driver support features

These are automated driving features

What do these features do?	These features are limited to providing warnings and momentary assistance	These features provide steering OR brake/acceleration support to the driver	These features provide steering AND brake/acceleration support to the driver	These features can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met	This feature can drive the vehicle under all conditions	
	• automatic emergency braking • blind spot warning • lane departure warning	• lane centering OR • adaptive cruise control	• lane centering AND • adaptive cruise control at the same time	• traffic jam chauffeur	• local driverless taxi • pedals/steering wheel may or may not be installed	• same as level 4, but feature can drive everywhere in all conditions

Example Features

	SAE LEVEL 0™	SAE LEVEL 1™	SAE LEVEL 2™	SAE LEVEL 3™	SAE LEVEL 4™	SAE LEVEL 5™
Was hat der Mensch im Fahrersitz zu tun?	Du fährst – auch, wenn Du die Pedale nicht bedienst und nicht lenkst			Du fährst <u>nicht</u> , wenn diese automatisierten Fahrfunktionen aktiv sind – auch, wenn Du im Fahrersitz sitzt		
	Du musst das System kontinuierlich überwachen. Du musst lenken, bremsen oder beschleunigen, wenn es erforderlich ist			Wenn das System dazu auffordert, musst Du fahren	Diese automatisierten Fahrfunktionen fordern Dich nicht auf, die Fahraufgabe zu übernehmen	

Copyright © 2021 SAE International.

Das sind Funktionen, die den Fahrer unterstützen

Diese Systeme können den Fahrer warnen oder kurzzeitig situativ eingreifen.	Diese Systeme können kontinuierlich lenken oder bremsen / beschleunigen.	Diese Systeme können kontinuierlich lenken und bremsen / beschleunigen.
▪ Notbrems-Assistent ▪ Toter-Winkel-Assistent ▪ Spurhalte-Assistent	▪ Aktiver Spurhalte-Assistent ODER ▪ AGR	▪ Aktiver Spurhalte-Assistent UND ▪ AGR

Das sind automatisierte Fahrfunktionen

Diese Fahrfunktionen können in spezifischen Anwendungsfällen das Fahrzeug fahren und werden nicht aktiv, wenn nicht alle erforderlichen Bedingungen erfüllt sind	Diese Fahrfunktion kann unter allen Bedingungen das Fahrzeug fahren
▪ „Stau-Assistent“	▪ Lokale fahrerlose Taxis ▪ Pedale/Lenkrad können vorhanden sein oder nicht
	▪ Wie Level 4, aber Fahrfunktion kann unter allen Bedingungen überall hinfahren

Was kann das System?

Beispiele

Was hat der Mensch im Fahrersitz zu tun?

SAE LEVEL 0™

Du fährst – auch wenn Du die Pedale nicht bedienst und nicht lenkst

Du musst das System kontinuierlich überwachen. Du musst lenken, bremsen oder beschleunigen, wenn es erforderlich ist

SAE LEVEL 1™

SAE LEVEL 2™

SAE LEVEL 3™

SAE LEVEL 4™

SAE LEVEL 5™

Du fährst nicht, wenn diese automatisierten Fahrfunktionen aktiv sind – auch, wenn Du im Fahrersitz sitzt

Wenn das System das Fahren übernimmt, musst Du es nicht mehr

Diese automatisierten Fahrfunktionen können das Fahren übernehmen



Das sind Funktionen, die den Fahrer unterstützen

Diese Systeme können den Fahrer warnen oder kurzzeitig situativ eingreifen.

Diese Systeme können kontinuierlich lenken **oder** bremsen / beschleunigen.

Diese Systeme können kontinuierlich lenken **und** bremsen / beschleunigen.

Was kann das System?

- Notbrems-Assistent
- Toter-Winkel-Assistent
- Spurhalte-Assistent

- Aktiver Spurhalte-Assistent
- ODER**
- AGR

- Aktiver Spurhalte-Assistent
- UND**
- AGR

Beispiele

- „Stau-Assistent“

- Lokale fahrerlose Taxis
- Pedale/Lenkrad können vorhanden sein oder nicht

- Wie Level 4, aber Fahrfunktion kann unter allen Bedingungen überall hinfahren

Level 0:
Technik ist Rückfallebene für **Mensch**

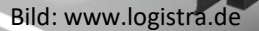
Level 0:

Technik ist Rückfallebene für Mensch

wechselt in

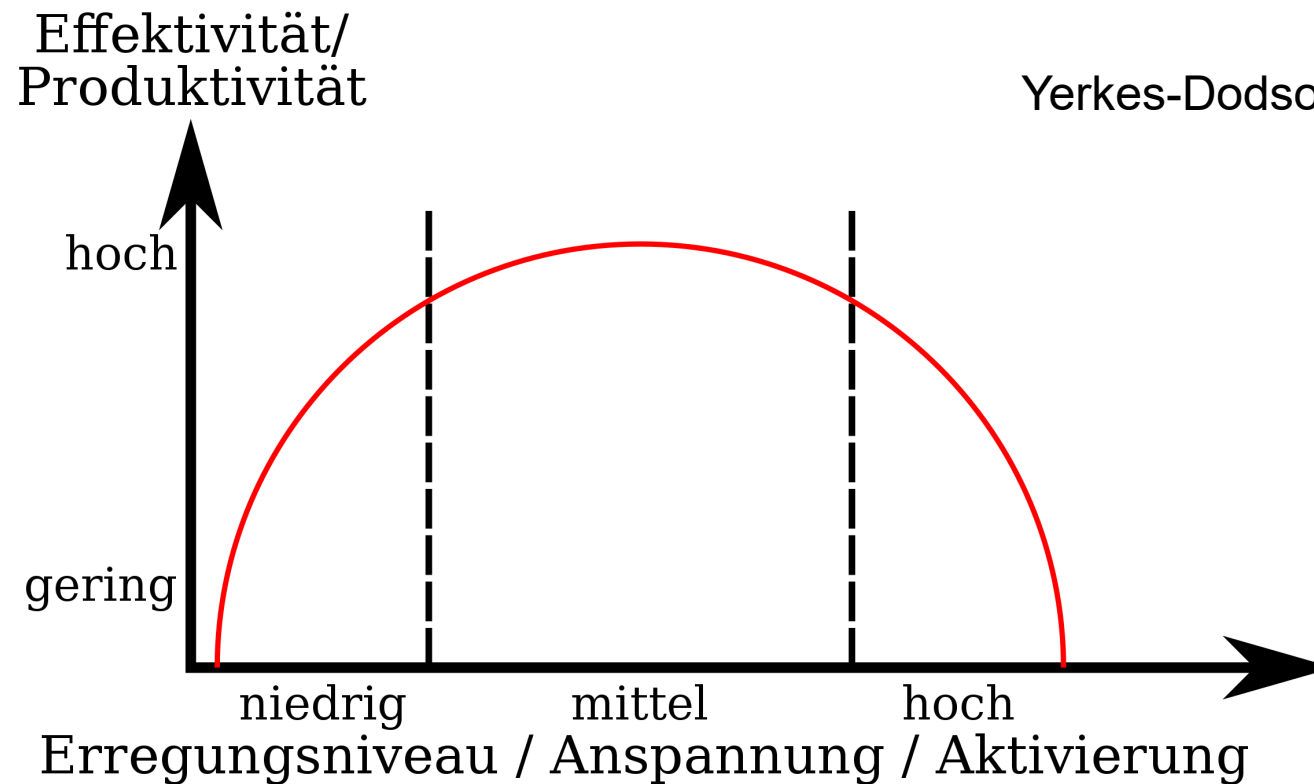
Level 1 und 2:

Mensch ist Rückfallebene für Technik



Nebenwirkungen

Was passiert bei passivem Monitoring?



Yerkes-Dodson-Gesetz

Bild: Wikipedia

Nebenwirkungen

Was passiert bei passivem Monitoring?

Unterforderung → Monotonie-Erleben → Reduzierte Wachsamkeit



Bild: BR

Unerwünschtes (unsicheres) Verhalten



Mangelndes Situationsbewusstsein



Nebenwirkungen

Was passiert bei passivem Monitoring?

Überwachen statt Fahren → Weniger Fahrerfahrung → Fertigkeitsverlust



Bild: Spiegel



Bild: Deutschlandfunk



TÜV | DEKRA

Nebenwirkungen

„Menschliche **Überwacher einer Automation** sind nur **begrenzt** in der Lage **Aufmerksamkeit** dauerhaft aufrecht zu erhalten, und können [...] deutlich **verschlechterte Leistungen** bei der **Entdeckung von Fehlern** in der Automation zeigen.“

„Zusammenfassend treten [Probleme] immer dann auf, wenn Aufgaben nicht völlig automatisiert sind, sondern der Mensch mit **unterschiedlichen Graden von Automation** konfrontiert wird.“

(Vogelpohl et al. (2016). Übergabe von hochautomatisiertem Fahren zu manueller Steuerung. Berlin: GDV / UDV.)



Ausblick

Copyright © 2021 SAE International. The summary table may be freely copied and distributed AS-IS provided that SAE International is acknowledged as the source of the content.

	SAE LEVEL 0™	SAE LEVEL 1™	SAE LEVEL 2™	SAE LEVEL 3™	SAE LEVEL 4™	SAE LEVEL 5™
Was hat der Mensch im Fahrersitz zu tun?	Du fährst – auch, wenn Du die Pedale nicht bedienst und nicht lenkst			Du fährst nicht, wenn diese automatisierten Fahrfunktionen aktiv sind – auch, wenn Du im Fahrersitz sitzt		
	Du musst das System kontinuierlich überwachen. Du musst lenken, bremsen oder beschleunigen, wenn es erforderlich ist			Wenn das System dazu auffordert, musst Du fahren	Diese automatisierten Fahrfunktionen fordern Dich nicht auf, die Fahraufgabe zu übernehmen	

Copyright © 2021 SAE International.

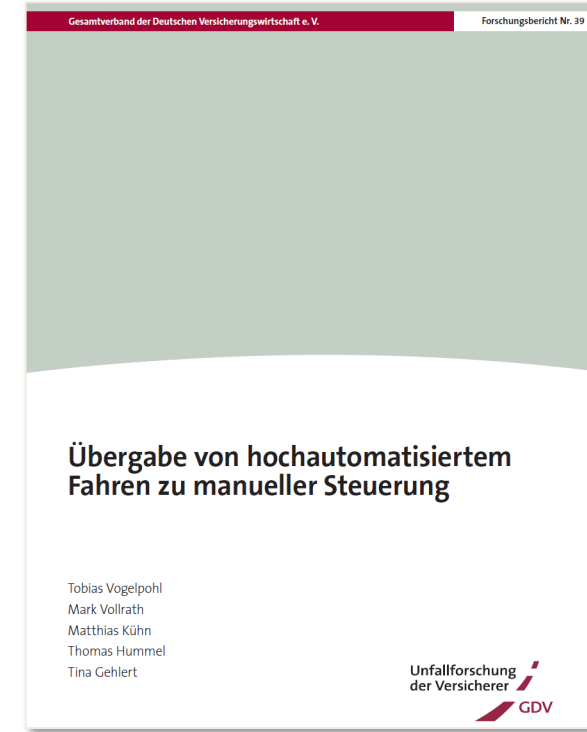
	Das sind Funktionen, die den Fahrer unterstützen			Das sind automatisierte Fahrfunktionen	
Was kann das System?	Diese Systeme können den Fahrer warnen oder kurzzeitig situativ eingreifen.	Diese Systeme können kontinuierlich lenken oder bremsen / beschleunigen.	Diese Systeme können kontinuierlich lenken und bremsen / beschleunigen.	Diese Fahrfunktionen können in spezifischen Anwendungsfällen das Fahrzeug fahren und werden aktiv, wenn nicht alle erforderlichen Bedingungen erfüllt sind	Diese Fahrfunktionen können in spezifischen Anwendungsfällen das Fahrzeug fahren und werden aktiv, wenn nicht alle erforderlichen Bedingungen erfüllt sind
Beispiele	- Notbrems-Assistent - Toter-Winkel-Assistent - Spurhalte-Assistent	- Aktiver Spurhalte-Assistent ODER - AGR	- Aktiver Spurhalte-Assistent UND - AGR	„Stau-Assistent“	- Lokale fahrerlose Fahrfunktionen - Pedale können vorhanden oder nicht vorhanden sein



Ausblick

Studien zeigen, dass 90 % der Fahrer **bei Übernahmeaufforderung** nach...

- 3 - 4 s den Blick wieder auf die Straße richten
- 6 - 7 s an das Lenkrad fassen / die Füße auf die Pedale legen
- 7 - 8 s die Automation abschalten
- 12 - 15 s den ersten Blick in den Spiegel / auf die Geschwindigkeitsanzeige richten (Situationsbewusstsein)



Copyright © 2021 SAE International. The summary table may be freely copied and distributed as long as SAE International is acknowledged as the source of the content.

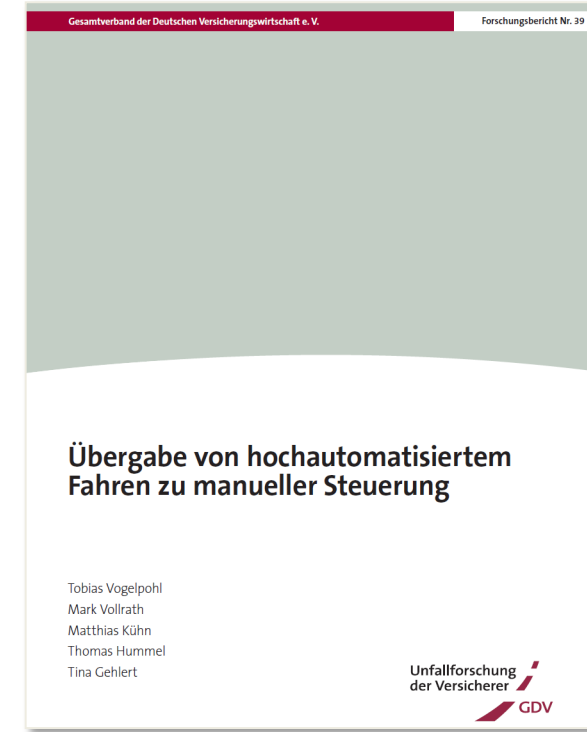
	SAE LEVEL 0™	SAE LEVEL 1™	SAE LEVEL 2™	SAE LEVEL 3™	SAE LEVEL 4™	SAE LEVEL 5™
Was hat der Mensch im Fahrersitz zu tun?	Du fährst – auch, wenn Du die Pedale nicht bedienst und nicht lenkst.	Du musst das System kontinuierlich überwachen. Du musst lenken, bremsen oder beschleunigen, wenn es erforderlich ist.	Du musst das System kontinuierlich überwachen. Du musst lenken, bremsen oder beschleunigen, wenn es erforderlich ist.	Du fährst nicht, wenn diese automatisierten Fahrfunktionen aktiv sind. Wenn das System dazu auffordert, musst Du fahren.	Du fährst nicht, wenn diese automatisierten Fahrfunktionen aktiv sind, auch, wenn Du im Fahrersitz sitzt. Diese automatisierten Fahrfunktionen fordern Dich nicht auf, die Fahraufgabe zu übernehmen.	Du fährst nicht, wenn diese automatisierten Fahrfunktionen aktiv sind, auch, wenn Du im Fahrersitz sitzt. Diese automatisierten Fahrfunktionen fordern Dich nicht auf, die Fahraufgabe zu übernehmen.
Was kann das System?	Diese Systeme können den Fahrer warnen oder kurzzeitig aktiv eingreifen.	Diese Systeme können kontinuierlich lenken oder kurzzeitig beschleunigen.	Diese Systeme können kontinuierlich lenken und kurzzeitig beschleunigen.	Diese Fahrfunktionen können in spezifischen Anwendungsfällen das Fahrzeug fahren, wenn nicht die erforderlichen Bedingungen erfüllt sind.	Diese Fahrfunktionen können in spezifischen Anwendungsfällen das Fahrzeug fahren, wenn nicht die erforderlichen Bedingungen erfüllt sind.	Diese Fahrfunktionen können in spezifischen Anwendungsfällen das Fahrzeug fahren, wenn nicht die erforderlichen Bedingungen erfüllt sind.
Beispiele	• Notbrems-Assistent • Toter-Winkel-Assistent • Spurhalte-Assistent	• Aktiver Spurhalte-Assistent • ODER • AGR	• Aktiver Spurhalte-Assistent • UND • AGR	• „Stau-Assistent“	• Lokale fahrerlose Taxis • Pedale/Lenkrad können vorhanden sein oder nicht	• Wie Level 4, aber Fahrfunktion kann unter allen Bedingungen überall hinfahren

(Vogelpohl et al. (2016). Übergabe von hochautomatisiertem Fahren zu manueller Steuerung. Berlin: GDV / UDV.)

Ausblick

Herausforderungen:

- Ausreichende **Vorwarnzeit** des Systems
- Fahrer sollte in der Situation **nach der Übernahme durch Sicherheitsfunktionen assistiert** werden
- Geeignete **Übergabe- / Übernahmehandlungen** (Fahranfängervorbereitung)



Copyright © 2021 SAE International. The summary table may be freely copied and distributed as long as SAE International is acknowledged as the source of the content.

	SAE LEVEL 0™	SAE LEVEL 1™	SAE LEVEL 2™	SAE LEVEL 3™	SAE LEVEL 4™	SAE LEVEL 5™
Was hat der Mensch im Fahrersitz zu tun?	Du fährst – auch, wenn Du die Pedale nicht bedienst und nicht lenkst.	Du musst das System kontinuierlich überwachen. Du musst lenken, bremsen oder beschleunigen, wenn es erforderlich ist.	Du fährst nicht, wenn diese automatisierten Fahrfunktionen aktiv sind – auch, wenn Du im Fahrersitz sitzt.	Wenn das System dazu auffordert, musst Du fahren.	Diese automatisierten Fahrfunktionen fordern Dich nicht auf, die Fahraufgabe zu übernehmen.	
Was kann das System?	Diese Systeme können den Fahrer warnen oder kurzzeitig aktiv eingreifen.	Diese Systeme können kontinuierlich lenken oder bremsen / beschleunigen.	Diese Systeme können kontinuierlich lenken und bremsen / beschleunigen.	Diese Fahrfunktionen können in spezifischen Anwendungsfällen das Fahrzeug fahren, wenn nicht die erforderlichen Bedingungen erfüllt sind.	Diese Fahrfunktionen können in bestimmten Anwendungsfällen das Fahrzeug fahren, wenn die erforderlichen Bedingungen erfüllt sind.	Diese Fahrfunktion kann unter allen Bedingungen das Fahrzeug fahren.
Beispiele	• Notbrems-Assistent • Toter-Winkel-Assistent • Spurhalte-Assistent	• Aktiver Spurhalte-Assistent • ODER • AGR	• Aktiver Spurhalte-Assistent • UND • AGR	• „Stau-Assistent“	• Lokale fahrerlose Taxis • Pedale/Lenkrad können vorhanden sein oder nicht	• Wie Level 4, aber Fahrfunktion kann unter allen Bedingungen überall hinfahren

(Vogelpohl et al. (2016). Übergabe von hochautomatisiertem Fahren zu manueller Steuerung. Berlin: GDV / UDV.)



FAS in der Fahrenanfängervorbereitung

FAS in der Fahrerlaubnisprüfung



Was müssen Fahranfänger heute können?

- Fahraufgaben werden **zunehmend komplexer**
- Manuelles Fahren bleibt wichtig



- Automatisierte Fahrfunktionen erfordern **zusätzliche Fähigkeiten**



TÜV | DEKRA

Zusätzliche Fähigkeiten

- **Stimmige mentale Modelle zu bestimmten Systemen**
 - Einsatzzweck des Systems und Systemgrenzen
 - Notwendigkeit zur dauerhaften Überwachung bis Level 2
- **Handlungswissen**
 - Sichere Übersteuerung des Systems, wenn erforderlich
- **Bewusstsein für “Nebenwirkungen” der Systemnutzung**
 - Überwachung reduziert Aufmerksamkeit und Situationsbewusstsein



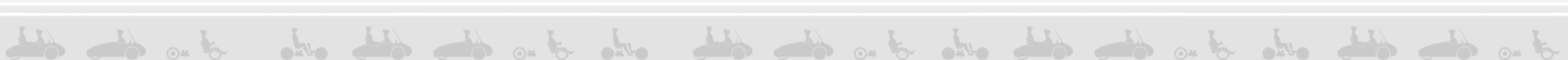


TÜV | DEKRA

Theoretische Fahrerlaubnisprüfung

Wissen zu...

- Geeigneten und ungeeigneten Situationen für die Systemnutzung
- Systemgrenzen
- Typischen Übersteuerungssituationen
- Handlungen, um sicher zu Übersteuern
- Möglichen “Nebenwirkungen”



Theoretische Fahrerlaubnisprüfung

Sie nutzen während der Fahrt die Adaptive Geschwindigkeitsregelanlage (AGR). Die Geschwindigkeit ist auf 100 km/h eingestellt. Worauf müssen Sie sich vor der Kurve einstellen?



- ☒ Durch die AGR kann mein Fahrzeug nun beschleunigt werden
- ☒ Ich muss die Geschwindigkeit an die Situation anpassen
- ☐ Die AGR fordert mich zur Verringerung der Geschwindigkeit auf

Theoretische Fahrerlaubnisprüfung

Was kann die Funktion eines Spurhalteassistenten einschränken?



Eine verschmutzte Fahrbahn



Fehlende Fahrbahnmarkierungen



Fehlende Leitplanken

Praktische Fahrerlaubnisprüfung

Bei diesen Systemen entscheidet der aaSoP über die Nutzung:

Aktive und kontinuierliche Übernahme der Längs- und/oder Querführung

- Aktive Geschwindigkeitsregelanlage
- Aktiver Spurhalte-Assistent
- Aktiver Spurwechsel-Assistent
- Aktiver Park-Assistent
- Teilautomatisiertes Fahren (Level 2)

SAE LEVEL 0™	SAE LEVEL 1™	SAE LEVEL 2™
Du fährst – auch wenn Du die Pedale nicht bedienst und nicht lenkst		
Du musst das System kontinuierlich überwachen. Du musst lenken, bremsen oder beschleunigen, wenn es erforderlich ist		
Copyright © 2021 S		
Das sind Funktionen, die den Fahrer unterstützen		
Diese Systeme können den Fahrer warnen oder kurzzeitig situativ eingreifen.	Diese Systeme können kontinuierlich lenken oder bremsen / beschleunigen.	Diese Systeme können kontinuierlich lenken und bremsen / beschleunigen.
■ Notbrems-Assistent ■ Toter-Winkel-Assistent ■ Spurhalte-Assistent	■ Aktiver Spurhalte-Assistent ODER ■ AGR	■ Aktiver Spurhalte-Assistent UND ■ AGR



TÜV | DEKRA

Praktische Fahrerlaubnisprüfung

Bei diesen Systemen entscheidet der aaSoP über die Nutzung:

Aktive und kontinuierliche Übernahme der Längs- und/oder Querführung

- Aktive Geschwindigkeitsregelanlage
- Aktiver Spurhalte-Assistent
- Aktiver Spurwechsel-Assistent
- Aktiver Park-Assistent
- Teilautomatisiertes Fahren (Level 2)



Einmalige Nutzung von
ein bis zwei Systemen in
der Prüfungsfahrt





TÜV | DEKRA

Praktische Fahrerlaubnisprüfung

Information über den Systemverbau durch Datenblatt

Datenblatt für den Verbau von Fahrerassistenzsystemen im Prüfungsfahrzeug		
Name der Fahrschule		
Angaben zum Prüfungsfahrzeug		
Fahrzeughersteller		
Typ		
Handelsbezeichnung		
Fahrzeug-Identifizierungsnummer		
Amtliches Kennzeichen		
Angaben zu Fahrerassistenzsystemen (FAS)		
	verbaut	nicht verbaut
Geschwindigkeitsregelanlage Das FAS soll eine vom Fahrer eingestellte Geschwindigkeit einhalten.	☐	☐
Adaptive Geschwindigkeitsregelanlage* Das FAS soll eine vom Fahrer eingestellte Geschwindigkeit und einen vom Fahrer eingestellten Mindestabstand zum vorausfahrenden Fahrzeug einhalten.	☐	☐
Notbrems-Assistent Das FAS soll vor einer kritischen Unterschreitung des Abstands nach vorn zu Verkehrsteilnehmern oder Gegenständen warnen und bei drohender Kollision ggf. einen (Not-) Bremsvorgang selbstständig einleiten.	☐	☐
Abbiege-Assistent Das FAS soll beim Abbiegen vor einer Kollision mit Verkehrsteilnehmern neben dem Fahrzeug warnen.	☐	☐
Spurhalte-Assistent Das FAS soll vor einem ungewollten (kein Blinker aktiviert) Überfahren der Fahrstreifen- bzw. Fahrbahnbegrenzung warnen.	☐	☐
Spurhalte-Assistent mit Lenkeingriff Das FAS soll vor einem ungewollten (kein Blinker aktiviert) Überfahren der Fahrstreifen- bzw. Fahrbahnbegrenzung warnen und ggf. selbstständig eine Korrektur der Fahrtrichtung einleiten.	☐	☐
Aktiver Spurhalte-Assistent* Das FAS soll das Fahrzeug kontinuierlich mittig auf dem Fahrstreifen positionieren (kontinuierliche Querverführung).	☐	☐
Spurwechsel-Assistent Das FAS soll beim Fahrstreifenwechsel vor einer Kollision mit Verkehrsteilnehmern auf dem benachbarten Fahrstreifen warnen (Aktivierung bei Betätigung des Blinkers).	☐	☐
Toter-Winkel-Assistent Das FAS soll vor Fahrzeugen warnen, die sich von hinten im „Toten Winkel“ annähern (auch ohne Aktivierung des Blinkers).	☐	☐
Spurwechsel-Assistent mit Lenkeingriff Das FAS soll beim Fahrstreifenwechsel vor einer Kollision mit Verkehrsteilnehmern auf dem benachbarten Fahrstreifen warnen und ggf. selbstständig eine Korrektur der Fahrtrichtung einleiten.	☐	☐
Aktiver Spurwechsel-Assistent* Das FAS soll beim Fahrstreifenwechsel die Querverführung des Fahrzeuges übernehmen.	☐	☐
Park-Assistent Das FAS soll beim Parken oder Rangieren vor einer Kollision warnen.	☐	☐
Aktiver Park-Assistent* Das FAS soll beim Parkvorgang die Querverführung übernehmen; ggf. teilautomatisierte Ausföhrung (Quer- und Längsföhrung).	☐	☐
Rückfahrkamera Das FAS soll beim Rückwärtsfahren durch ein Kamerasystem bei der rückwärtigen Verkehrsbeobachtung unterstützen.	☐	☐
Verkehrszeichenerkennung Das FAS soll zu Verkehrszeichen informieren, die vom Fahrzeug erkannt werden.	☐	☐
Teilautomatisiertes Fahren in Stau-Situationen* Das FAS soll in Stau-Situationen und bei zählfließendem Verkehr die Quer- und Längsföhrung übernehmen.	☐	☐
Teilautomatisiertes Fahren* Das FAS soll die Quer- und Längsföhrung bis zu einer voreingestellten Geschwindigkeit übernehmen.	☐	☐
Bemerkungen		
Ort	Datum	Unterschrift Inhaber der Fahrschule / Leiter des Ausbildungsbetriebes

* Bei diesen Systemen entscheidet der amtlich anerkannte Sachverständige oder Prüfer für den Kraftfahrzeugverkehr über den Einsatz der Systeme (vgl. Anlage 7 FeV).



Praktische Fahrerlaubnisprüfung

Zwei Bewertungsgrundsätze:

1. Anforderungen für manuelles Fahren bleiben Grundlage der Bewertung

- Bewerber muss System kontinuierlich überwachen
- Bewerber ist allein verantwortlich (nicht das System)
- Irrelevant für Bewertung, ob ein Fehler bei der Systemnutzung oder beim manuellen Fahren auftritt

Copyright © 2021 SAE International SAE LEVEL 0™	SAE LEVEL 1™	SAE LEVEL 2™
You are driving whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering		
You must constantly supervise these support features; you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety		
Copyright © 2021 These are driver support features		
These features are limited to providing warnings and momentary assistance	These features provide steering OR brake/acceleration support to the driver	These features provide steering AND brake/acceleration support to the driver
• automatic emergency braking • blind spot warning • lane departure warning	• lane centering OR • adaptive cruise control	• lane centering AND • adaptive cruise control at the same time



TÜV | DEKRA

Praktische Fahrerlaubnisprüfung

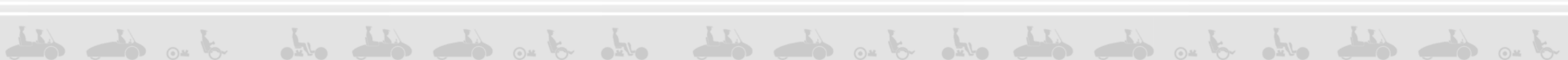
Zwei Bewertungsgrundsätze:

2. Bei Systemen, die nicht der willentlichen Kontrolle unterliegen, entscheidet der aaSoP, ob ein Fehlverhalten vorausgegangen ist

- Wirken des Systems ist ein Hinweis auf Fehler
- Fehlverhalten kann vorausgegangen sein – muss aber nicht

Copyright © 2021 SAE International. The summary table may be freely copied and distributed.

SAE LEVEL 0™	SAE LEVEL 1™	SAE LEVEL 2™
You are driving. Whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering.	You must constantly supervise these support features; you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety.	
These are driver support features		
These features are limited to providing warnings and momentary assistance.	These features provide steering OR brake/acceleration support to the driver.	These features provide steering AND brake/acceleration support to the driver.
• automatic emergency braking • blind spot warning • lane departure warning	• lane centering OR • adaptive cruise control	• lane centering AND • adaptive cruise control at the same time

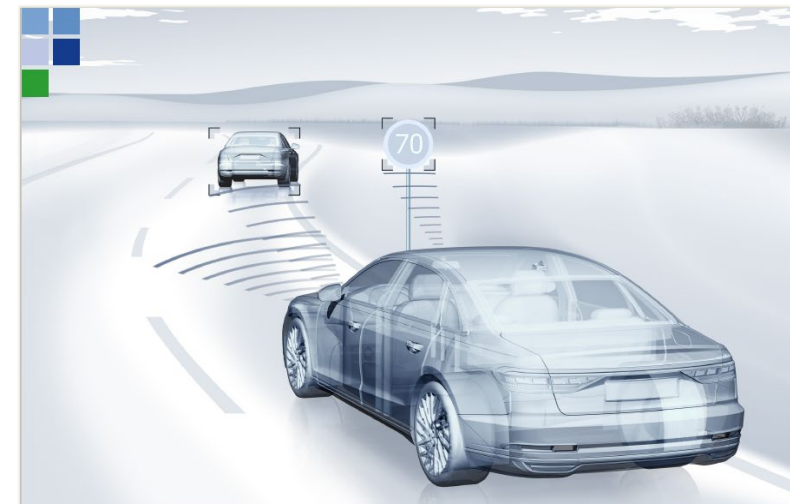




TÜV | DEKRA

Anwenderhinweise

Auslegung für Prüfer und Fahrlehrer



Anwenderhinweise zur Bewertung der Nutzung von Fahrerassistenzsystemen

und teilautomatisierten Fahrfunktionen
in der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung

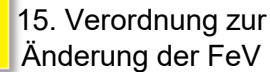
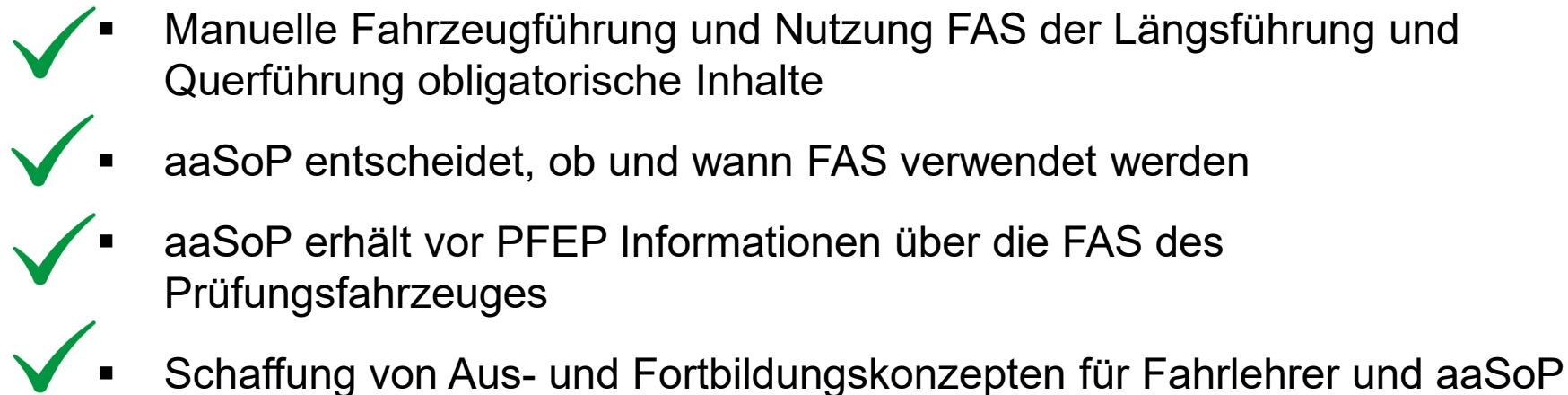


TÜV | DEKRA

Neufassung 2022
zur 15. Verordnung zur Änderung der Fahrerlaubnis-Verordnung



Empfehlungen der UAG „Fahrausbildung“ (AG „Recht“) umgesetzt!

[illegible]



Elektromobilität in der Fahranfängervorbereitung

Elektromobilität – nicht neu, sondern wiederentdeckt



Bild: Wikipedia

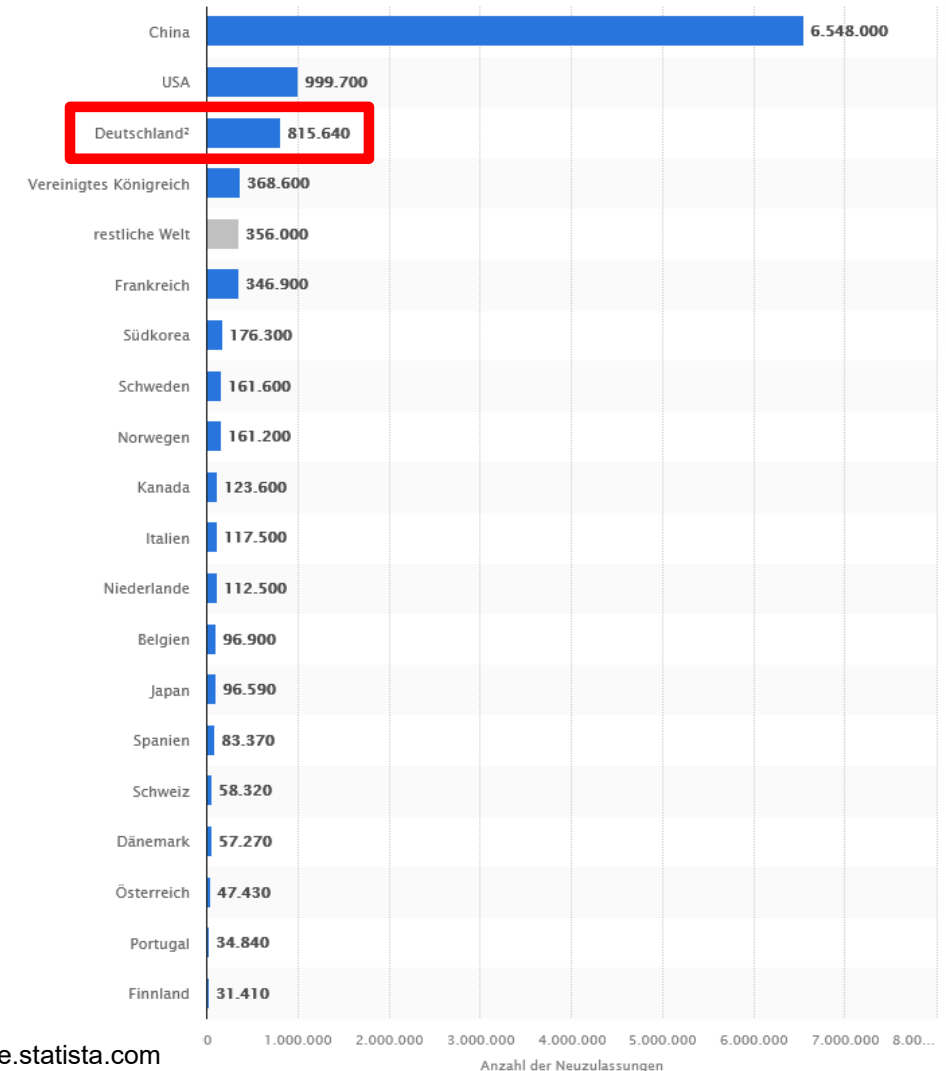
Flocken Elektrowagen von 1888



Bild: <https://www.mercedes-benz.de>

Elektromobilität – Verbreitung

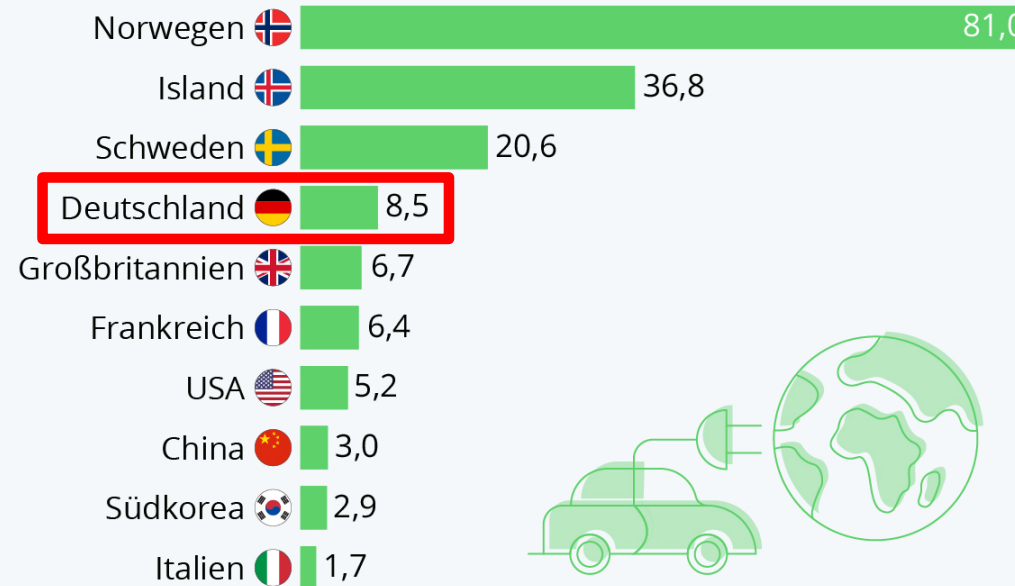
Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos weltweit nach ausgewählten Ländern im Jahr 2022



Elektromobilität – Verbreitung

Wo E-Autos am beliebtesten sind

Bestand an Elektro-Pkw je 1.000 Einwohner 2020*



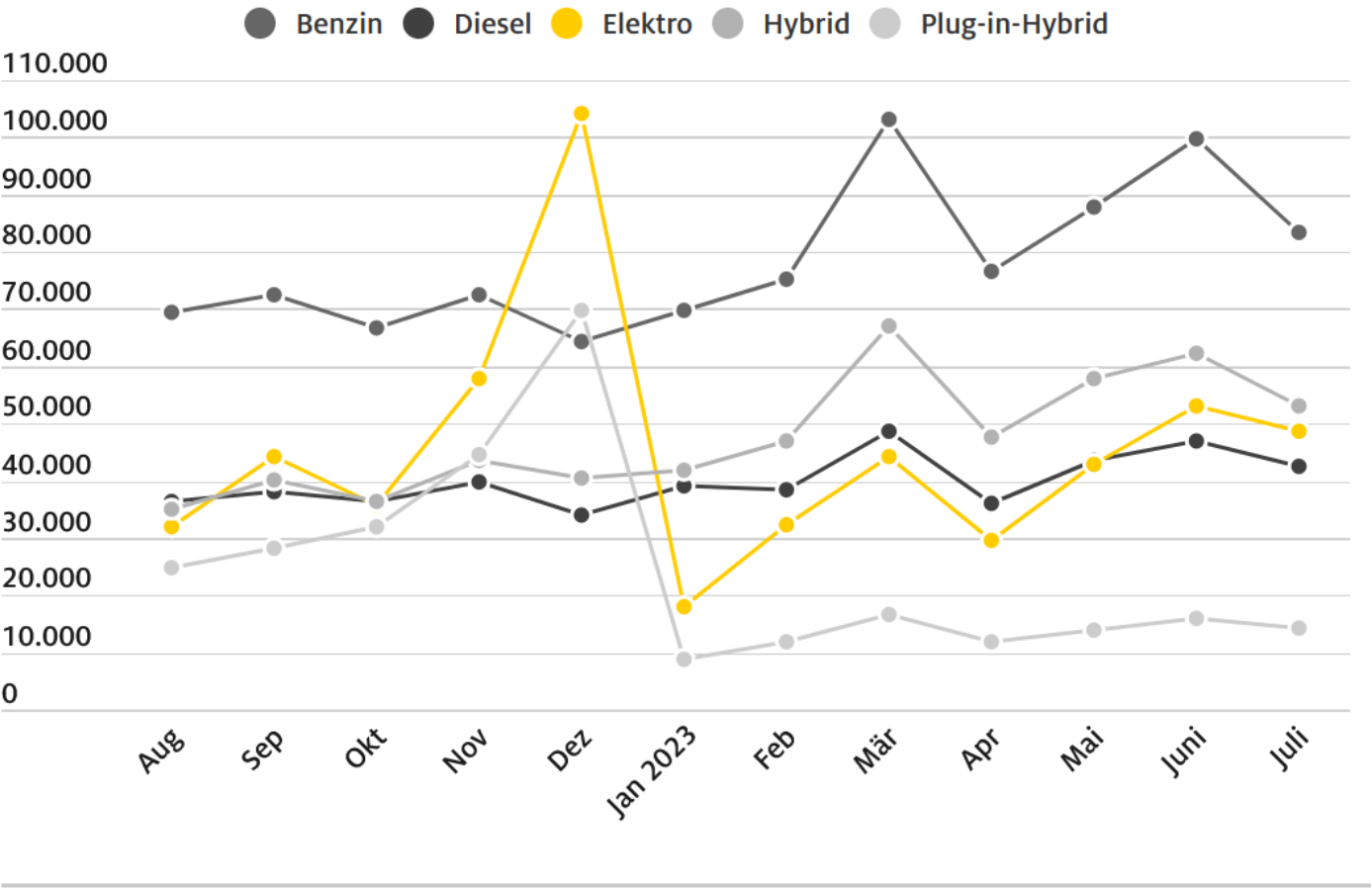
* rein batteriegetriebene Pkw (BEV) und Plug-in Hybride (PHEV)

Quelle: VDA



Elektromobilität – Verbreitung

Pkw-Neuzulassungen nach Antriebsarten in den letzten 12 Monaten



Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt

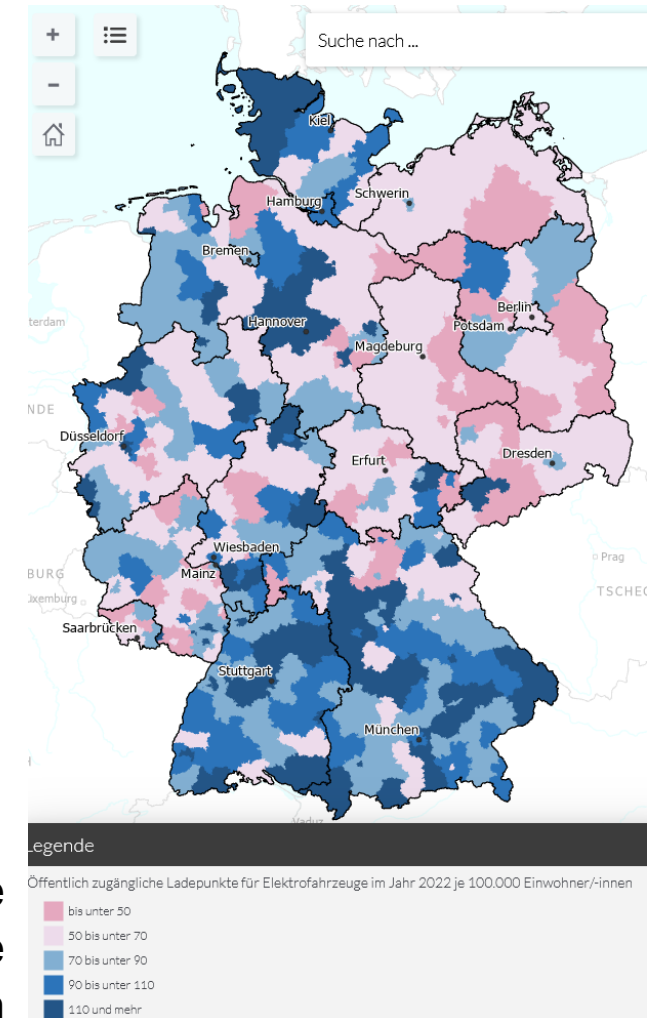
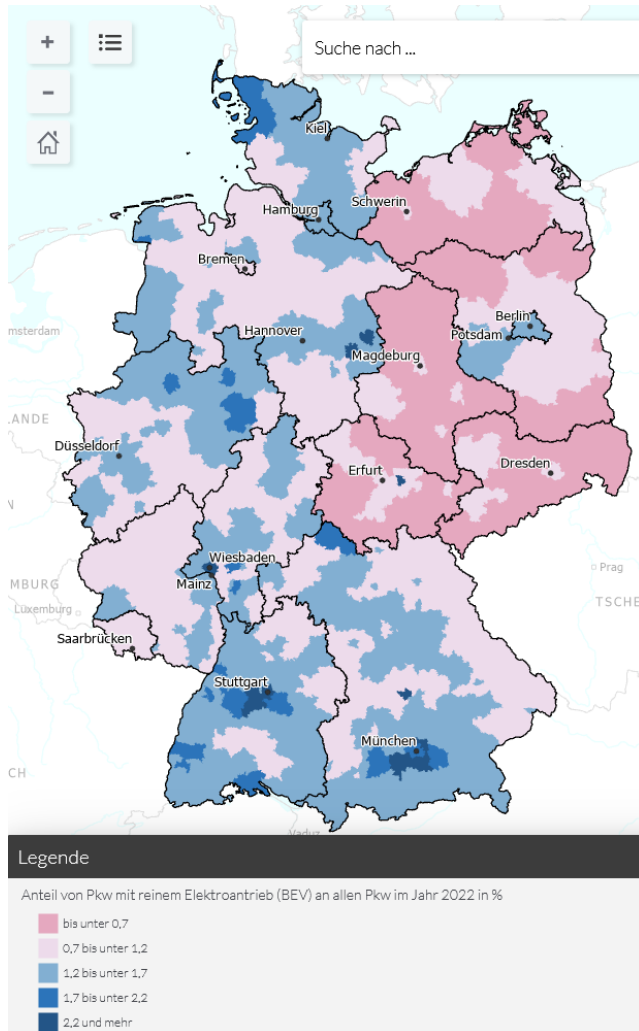
© ADAC e.V. 08.2023

Elektromobilität – Verbreitung

Anteil von Pkw mit reinem Elektroantrieb (BEV) an allen Pkw im Jahr 2022 in %

<https://www.deutschlandatlas.bund.de>

Öffentlich zugängliche Ladepunkte für Elektrofahrzeuge im Jahr 2022 je 100.000 Einwohner/-innen





TÜV | DEKRA

Neue Anforderungen an den Fahrer

Rekuperation („Zurückgewinnung“ ...von Energie)

Wie?

- Beim Bremsen wird Energie durch Elektromotor (als Generator) in Batterie geleitet
- Sowohl beim „Gas wegnehmen“ als auch bei Betätigung des Bremspedals
- Intensität: fahrzeugabhängig einstellbar

Nutzung?

- Situationsabhängig: Stadtverkehr vs. Autobahnen/Landstraßen („Segeln“ besser)

Einschränkungen?

- Wenn Batterie voll aufgeladen oder kalt (keine Aufnahme von Energie möglich)
- Wenn dann Fahrt im Gefälle: Lediglich Nutzung der mechanischen Bremse möglich





TÜV | DEKRA

Neue Anforderungen an den Fahrer

Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern

Interaktion?

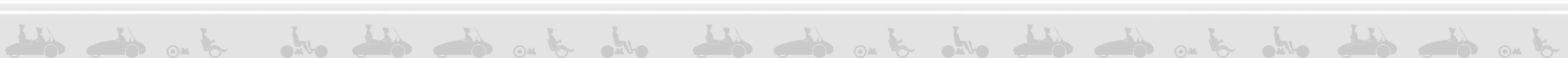
- Verkehrsteilnehmer (insb. Fußgänger und Radfahrer) orientieren sich auch durch das Gehör (z. B. beim Queren oder Abbiegen)

Geräusche?

- Ab ca. 30 km/h sind die Abrollgeräusche dominant (Elektro- & Verbrennungsmotor)
- Bis 20 km/h benötigen elektrisch angetriebene Fahrzeuge ein akustisches Fahrzeug-Warnsystem (AVAS): bei 10 km/h mind. 50 dB, bei 20 km/h mind. 56 dB

Gefahrenpotential?

- Elektrisch angetriebene Fahrzeuge sind bei niedrigen Geschwindigkeiten trotz AVAS zumeist leiser als ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor





TÜV | DEKRA

Neue Anforderungen an den Fahrer

Laden, Streckenplanung

Ladeinfrastruktur?

- Für Streckenplanung relevant: öffentliche Ladepunkte (insb. an Autobahnen)
- Für jede Zapfsäule sind bei hohem Verkehrsaufkommen mehrere Ladepunkte erforderlich (je nach Rechenmodell zw. 10 und 50 Ladepunkte)

Warum Strecken- und Zeitplanung?

- Die (noch) nicht flächendeckende Verfügbarkeit öffentlich zugänglicher Ladepunkte für Elektrofahrzeuge
- Die einzuplanende Ladezeit in Abhängigkeit der Verfügbarkeit der Ladepunkte





TÜV | DEKRA

Neue Anforderungen an den Fahrer

Sicherheit

Technische Sicherheit

- Beschädigungen
- Reparatur
- Manipulation

Verkehrssicherheit

- Veränderte Leistungscharakteristiken ... Reiz oder Risiko?
- Elektromobilität vs. Schaltkompetenzen?



Elektromobilität in der Fahrerlaubnisprüfung

Welchen Vorteil bietet die Rekuperation an einem Elektrofahrzeug?

Die Rekuperation



- erhöht die Reichweite



- schont die Betriebsbremsanlage



- ermöglicht eine Energierückgewinnung aus dem Bremsvorgang

Elektromobilität in der Fahrerlaubnisprüfung

Sie fahren ein Elektrofahrzeug. In welchem Fall kann die Bremswirkung durch Rekuperation eingeschränkt sein?

Beim Fahren



- mit vollgeladener Batterie



- unterhalb der Betriebstemperatur der Batterie



- im Eco-Modus

Elektromobilität in der Fahrerlaubnisprüfung

Sie fahren ein reines Elektrofahrzeug in einem Wohngebiet. Worauf sollten Sie sich aufgrund Ihrer geringen Fahrgeräusche einstellen?



Fußgänger nehmen mich nicht oder verspätet wahr



Vorausfahrende Radfahrer biegen nach links ab, ohne nach hinten zu schauen



Nachfolgende Fahrzeuge fahren zu dicht auf

Elektromobilität in der Fahrerlaubnisprüfung

Was sollten Sie beim Laden von reinen Elektrofahrzeugen beachten?



Die Ladedauer hängt vom Stromanschluss ab

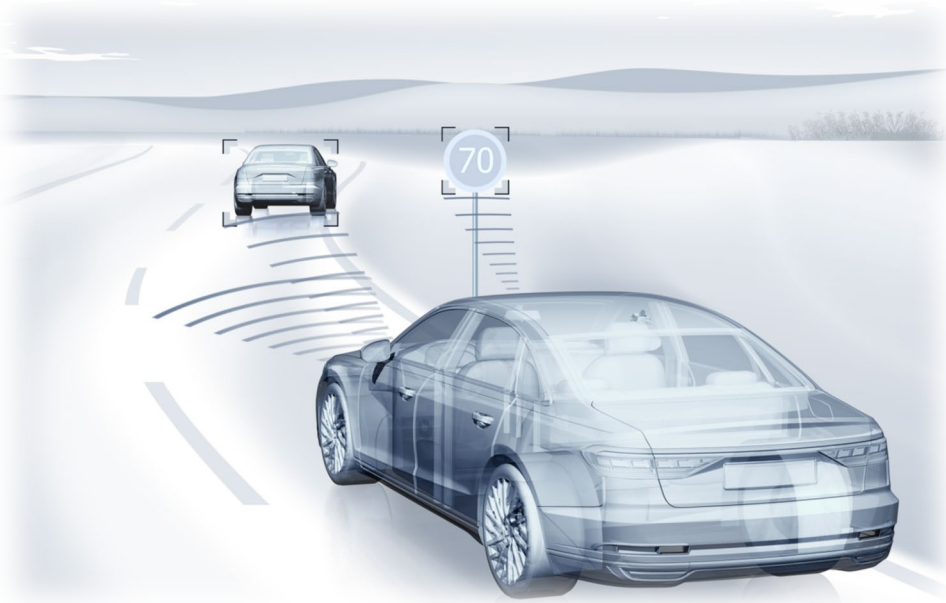


Das Laden sollte nur mit Ladekabeln erfolgen, die vom Hersteller freigegeben sind



Das Laden kann an jeder Tankstelle erfolgen

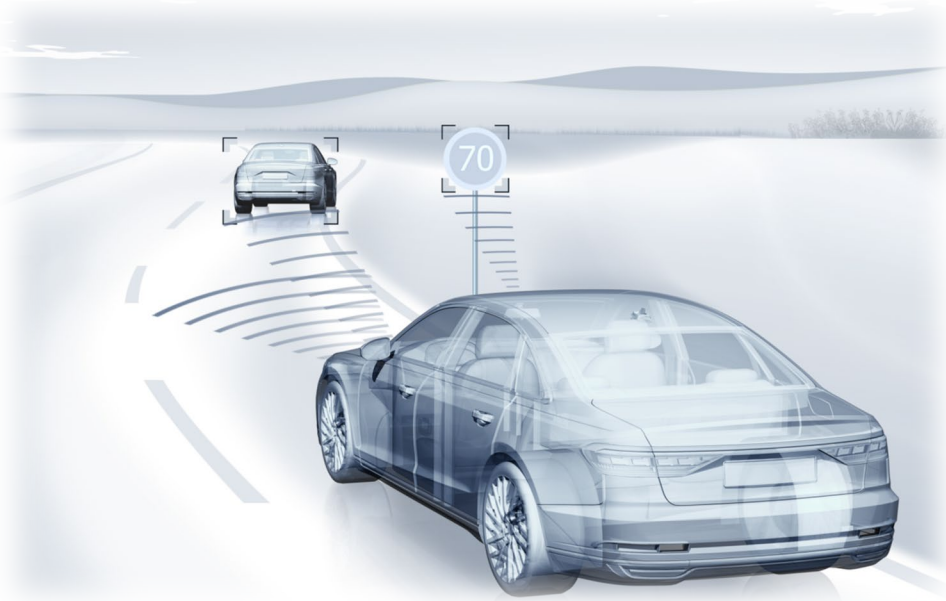
Die Fahrausbildung der Zukunft mit automatisierter Fahrfunktion und alternativen Antriebsformen



Themen der Teilnehmer



Die Fahrausbildung der Zukunft mit automatisierter Fahrfunktion und alternativen Antriebsformen



Zusammenfassung





TÜV | DEKRA

Neue Anforderungen an den Fahrer

Fahrerassistenzsysteme

- Mensch ist Rückfallebene für Technik (Komfortfunktionen der Level 1 und 2)
- Nebenwirkungen bei Systemnutzung (Monotonie, reduziertes Situationsbewusstsein)
- Zusätzliche Anforderungen (Mentale Modelle, Handlungswissen, Nebenwirkungen)
- Systeme in Fahranfängervorbereitung berücksichtigt

Elektromobilität

- Relevante Kenntnisse der Fahrzeugbedienung (Unterschiede zum Verbrenner)
- Besonderheiten im städtischen Verkehrsumfeld (Wahrnehmbarkeit)
- (Noch) stärkere Streckenplanung





TÜV | DEKRA

<https://argetp21.de>

<https://fahrerlaubnis.tuev-dekra.de>



Vielen Dank



TÜV | DEKRA

**...für Ihre
Aufmerksamkeit !**