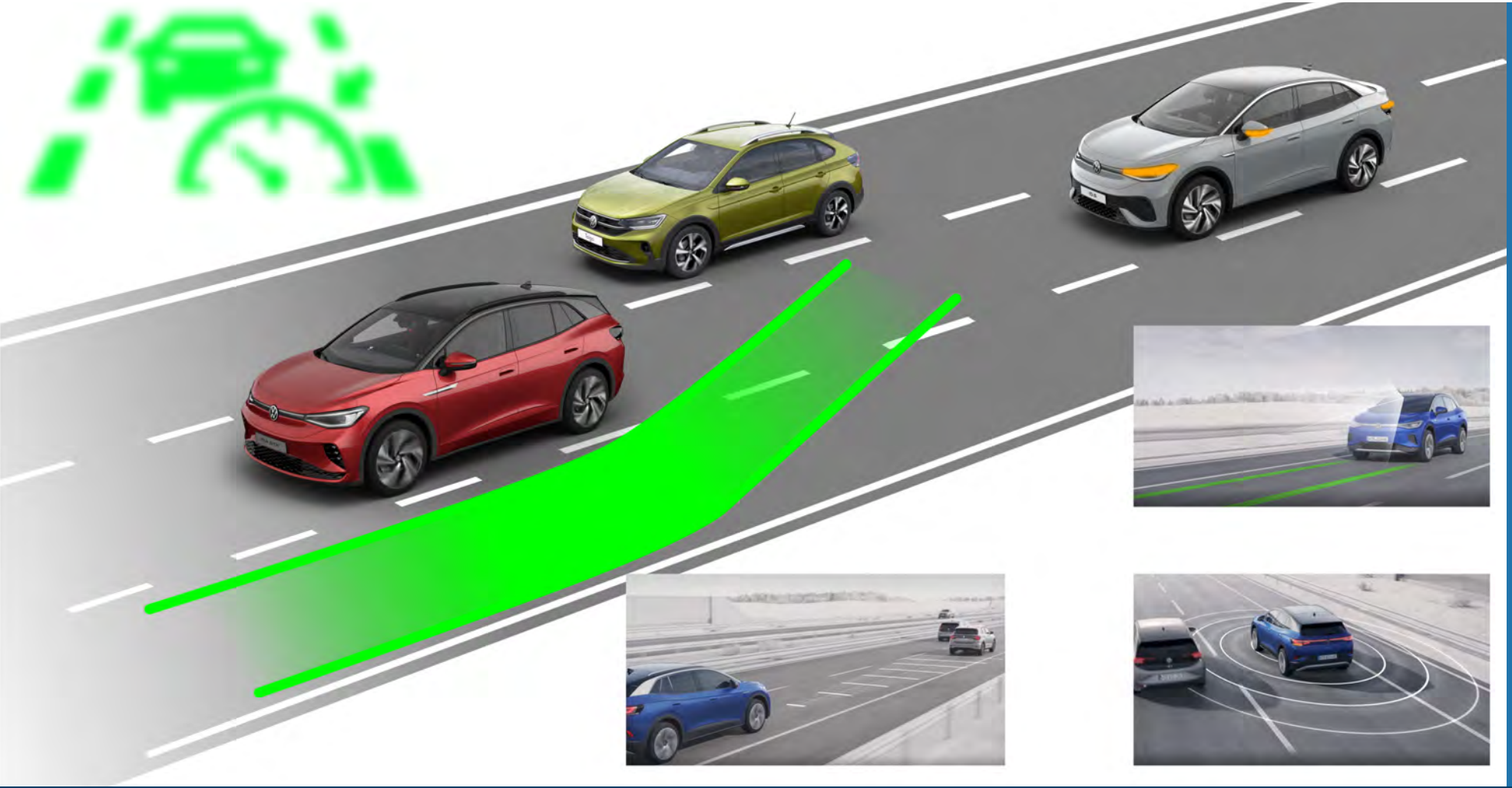
Service Training

Selbststudienprogramm 728 - Der Travel Assist

Konstruktion und Funktion



Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Kolleginnen und Kollegen,

dieses Selbststudienprogramm bietet einen Überblick zur Konstruktion und Funktion des Fahrerassistenzsystems Travel Assist. Es wird nicht nur auf den Aufbau und die Funktionsweise eingegangen, sondern auch auf Grundlagen und die rechtlichen Hintergründe zur Entwicklung dieses teilautonomen Fahrerassistenzsystems. Durch eine immer weiter steigende Anzahl an Funktionen, hinzugefügt durch beispielweise In Car Shops oder Over the air Updates, ist es hilfreich, auch die Regularien der zuständigen Kommissionen, zu kennen. Das hilft, um die Abläufe von Systemen und die Bedienbarkeit besser zu verstehen.

An einigen Stellen gibt es Hinweise zu weiterführenden Beschreibungen, wie zum Beispiel bereits erstellter Selbststudienprogramme zu Subsystemen des Travel Assist. In der Regel finden Sie die detaillierten Beschreibungen in den bereits erstellten Dokumenten.

Vielen Dank für Ihr Interesse und viel Lernerfolg!

Ihre Qualifizierung Technik
Volkswagen Academy Sales & Service

Wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Selbststudienprogramm!

Vorwort

Hinweise zur Bedienung

Unter dem Menüpunkt „Hilfe“ finden Sie eine detaillierte Beschreibung zur Bedienung der neuen Online-Selbststudienprogramme.

Hinweise zum Inhalt

Selbststudienprogramme dienen dazu, die Konstruktion und Funktion von Neuentwicklungen verständlich zu vermitteln. Aktuelle Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen Service-Literatur.

Rechtlicher Hinweis

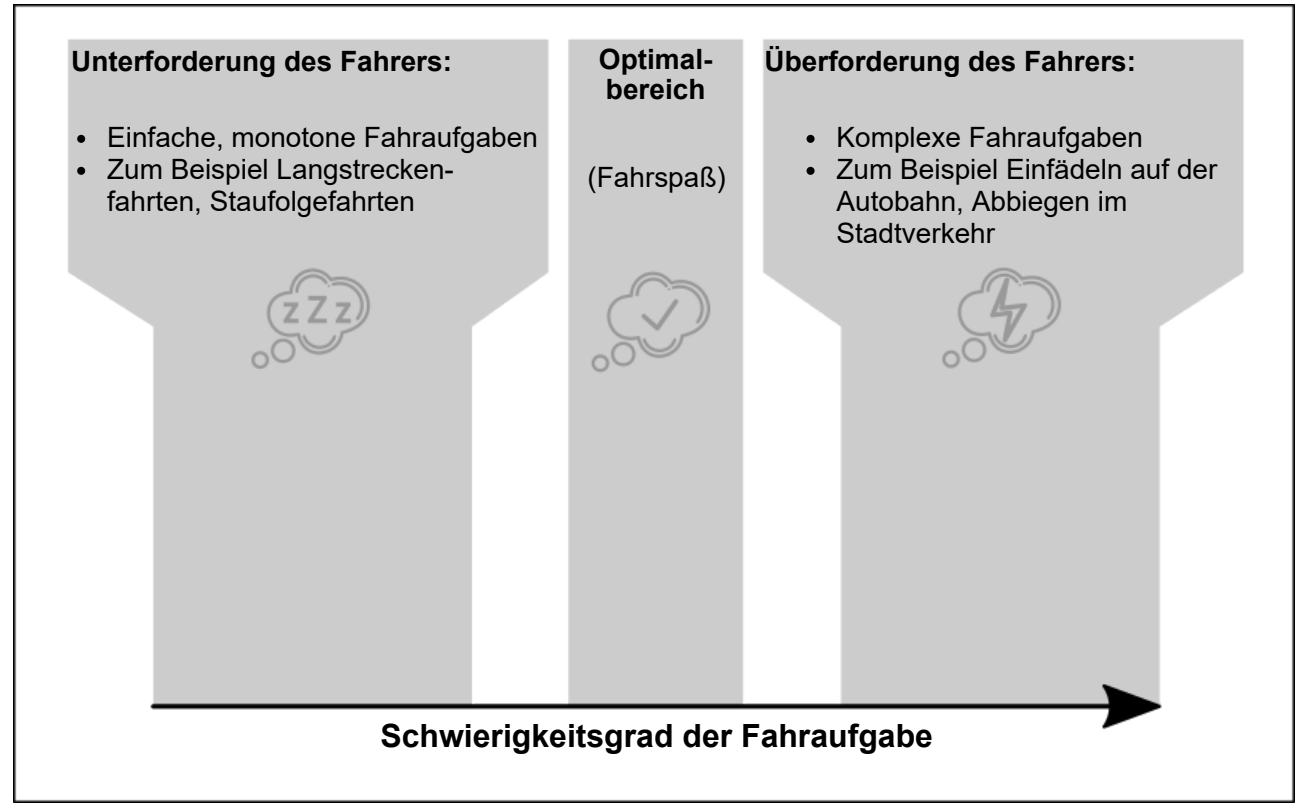
Die Inhalte der Selbststudienprogramme sind Eigentum der Volkswagen AG. Sie dürfen nicht ohne Genehmigung der Volkswagen AG an Dritte weiter gegeben oder anderweitig zweckentfremdet werden.

Physische Wirkweise von Fahrerassistenzsystemen

Die Fahrerassistenzsysteme haben eine unterstützende Aufgabe für den Fahrer. Sie können, anders als Sicherheitssysteme, wie das Anti-Blockier-System oder Elektronisches Stabilitätsprogramm, jederzeit vom Fahrer übersteuert werden.

Einige Fahraufgaben können den Fahrer stellenweise unter- beziehungsweise überfordern. Dazwischen liegt der Optimalbereich für den Fahrer, besser bekannt als "Fahrspaß".
Eine Unterforderung tritt dann auf, wenn der Fahrer lange Zeit monotonen Fahraufgaben ausgesetzt ist und dadurch in Müdigkeit oder Langeweile verfällt. Andererseits sorgt das Abbiegen an einer Kreuzung mit verschiedenen Verkehrsteilnehmern, insbesondere bei Fahranfängern, für Überforderung beziehungsweise zu einer Stresssituation.

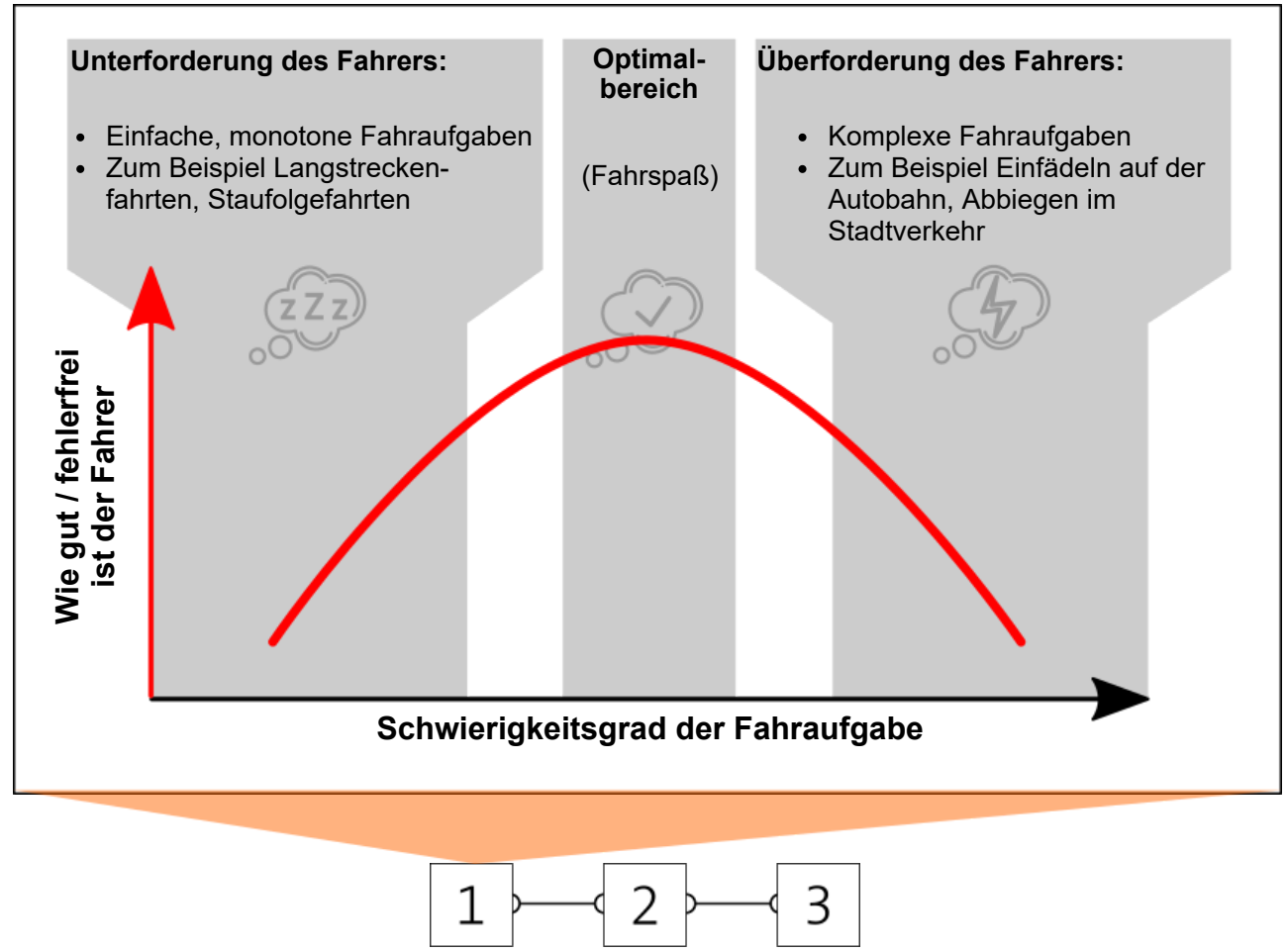
Aufgrund der unterschiedlichen Fahrsituationen gibt es viele verschiedene Fahrerassistenzsysteme in den heutigen Fahrzeugen. Der Travel Assist wurde speziell für die Unterforderung des Fahrers bei Langstreckenfahrten auf Autobahnen oder auf Landstraßen entwickelt.



1 2 3

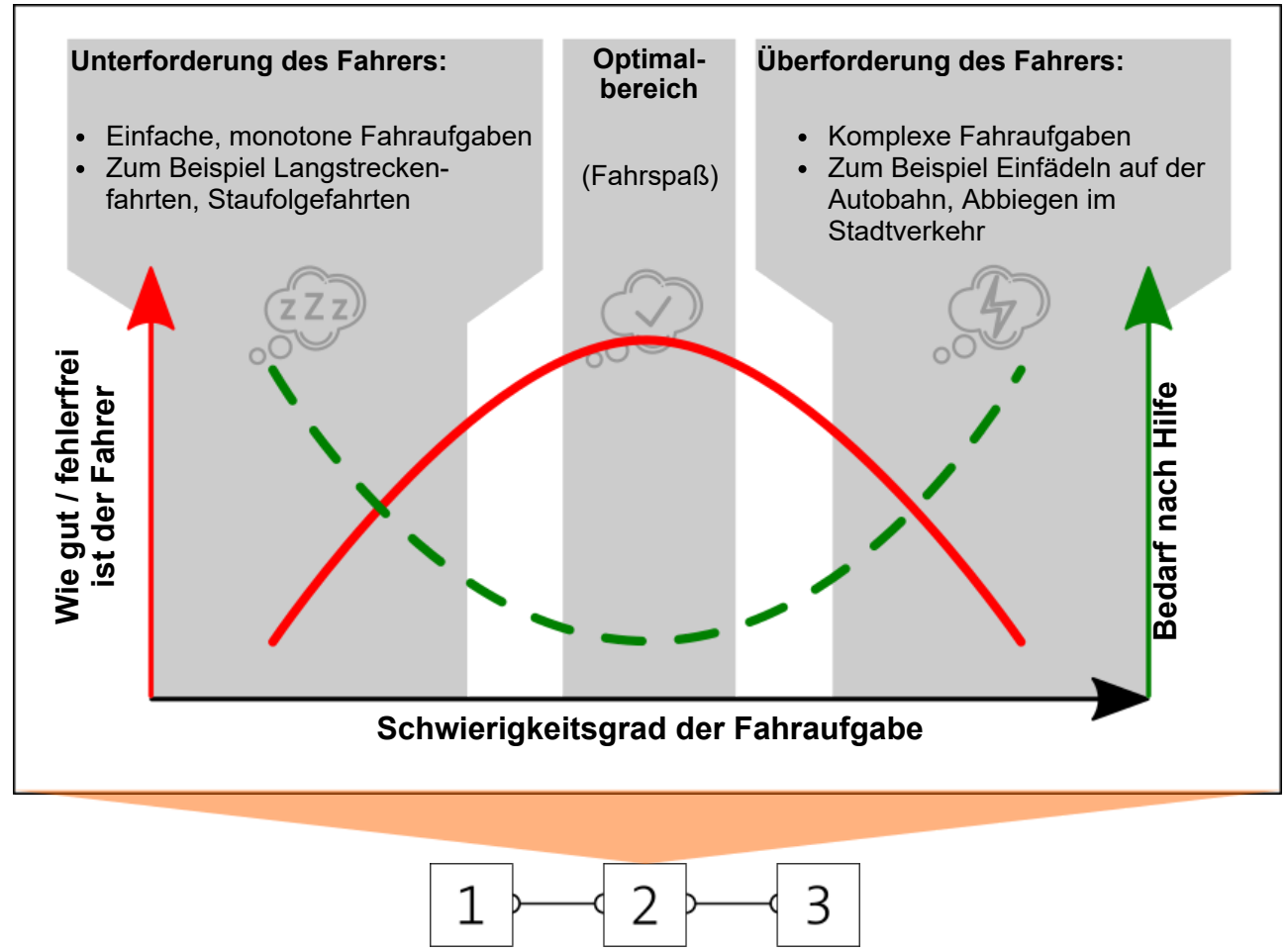
Fahren Sie mit der Maus über die Zahlen, um die verschiedenen Stufen des Schemas zu sehen

Physische Wirkweise von Fahrerassistenzsystemen

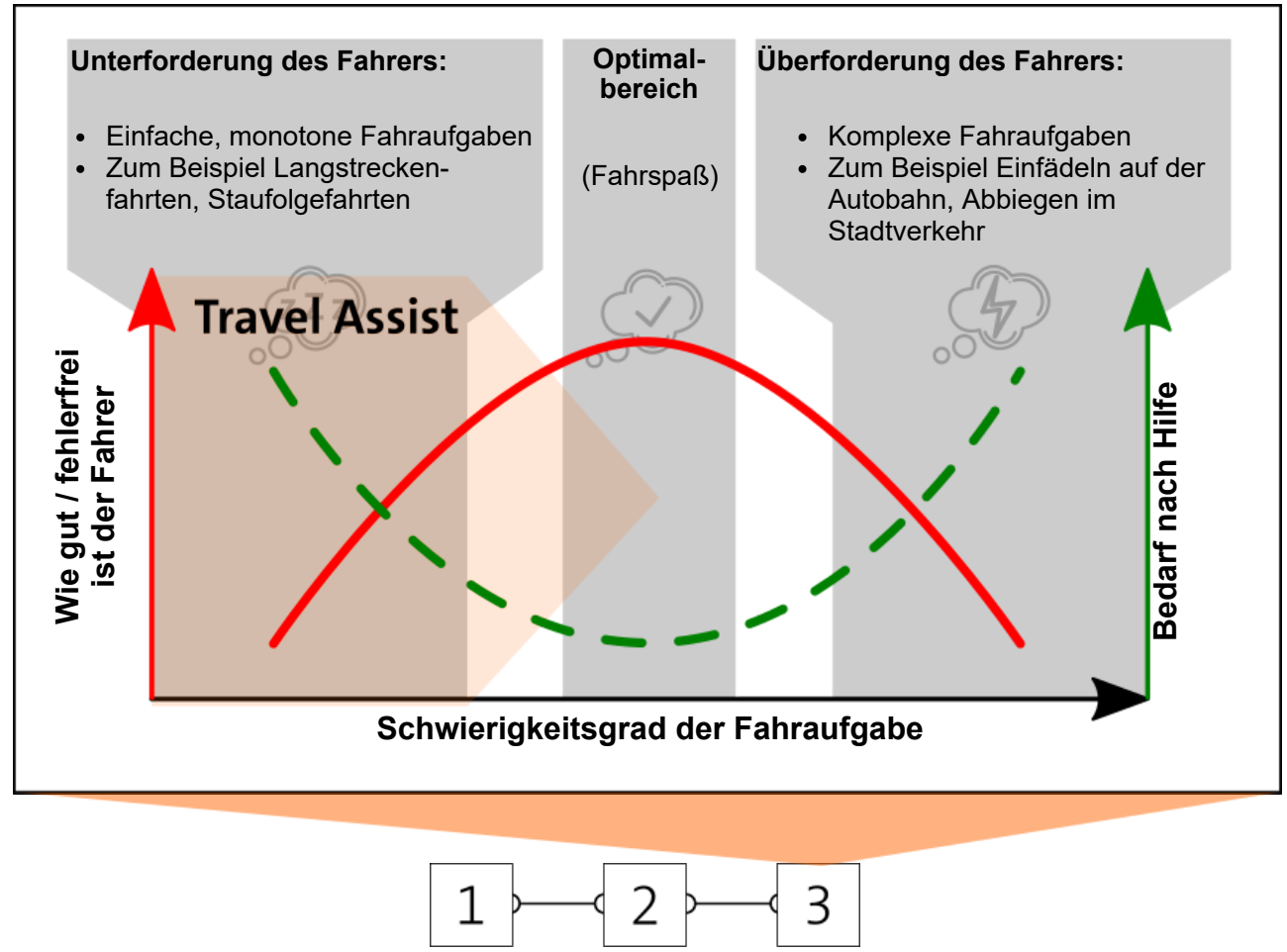


Fahren Sie mit der Maus über die Zahlen, um die verschiedenen Stufen des Schemas zu sehen

Physische Wirkweise von Fahrerassistenzsystemen



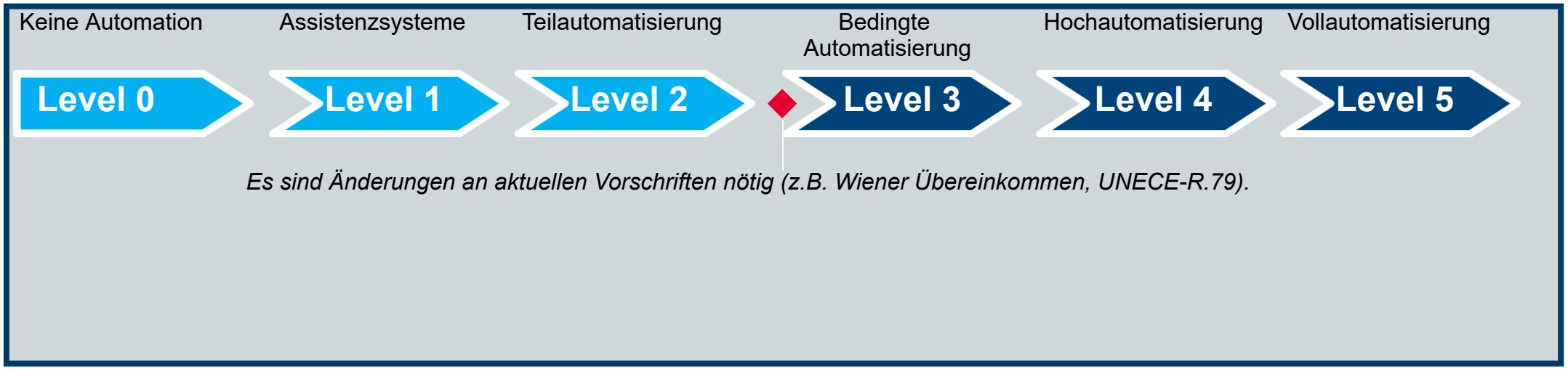
Physische Wirkweise von Fahrerassistenzsystemen



SAE J3016: Die Stufen der Fahrautomation

Ein Fahrerassistenzsystem unterstützt den Fahrer bei der Fahrt. Unterschiedliche Systeme helfen dabei, im besten Fall, Unfälle zu verhindern oder deren Folgen zu verringern. Aktuelle Fahrerassistenzsysteme arbeiten in den SAE-Stufen (Society of Automotive Engineers) in Level 0-2 (festgelegt in der SAE J3016). Dies bedeutet, dass in allen Fahrsituationen eine ständige Überwachung durch die Fahrer erfolgen muss.

Bei autonom fahrenden Fahrzeugen (SAE-Stufen Level 3-5) müssen die Fahrer nicht mehr dauerhaft die vollständige Überwachung der Fahraufgaben übernehmen. Die Systeme erkennen selbstständig ihre Systemgrenzen (Geschwindigkeit, Straßenverläufe, Verkehrssituation etc.). Sollten die Systeme dabei an ihre Grenzen kommen, werden die Fahrer frühzeitig (mit entsprechender Zeitreserve) aufgefordert, die Fahrzeugführung zu übernehmen.



SAE J3016: Die Stufen der Fahrautomation

Keine Automation	Assistenzsysteme	Teilautomatisierung	Bedingte Automatisierung	Hochautomatisierung	Vollautomatisierung

Level 0

Es sind Änderungen an aktuellen Vorschriften nötig (z.B. Wiener Übereinkommen, UNECE-R.79).

Zusatzinformation:

Die Fahrer sind verantwortlich für Längsführung (Geschwindigkeit halten, Gas geben und Bremsen) und Querführung (Lenken). Es gibt keine eingreifenden, nur warnende Systeme.

SAE J3016: Die Stufen der Fahrautomation

Keine Automation	Assistenzsysteme	Teilautomatisierung	Bedingte Automatisierung	Hochautomatisierung	Vollautomatisierung

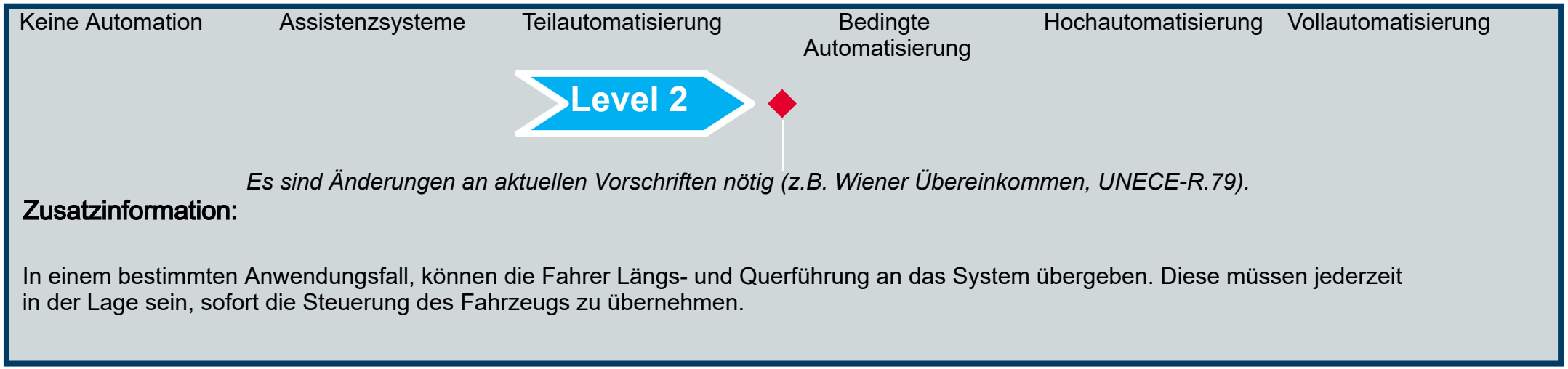
Level 1

Es sind Änderungen an aktuellen Vorschriften nötig (z.B. Wiener Übereinkommen, UNECE-R.79).

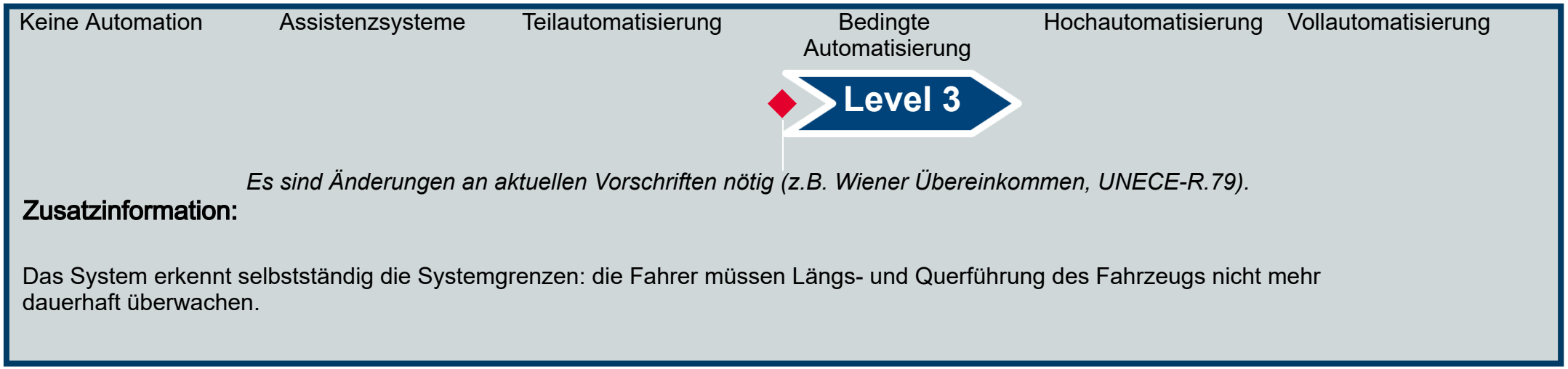
Zusatzinformation:

Ein System kann entweder die Längs- oder Querführung übernehmen, der Fahrer führt die jeweils andere Aktivität aus.

SAE J3016: Die Stufen der Fahrautomation



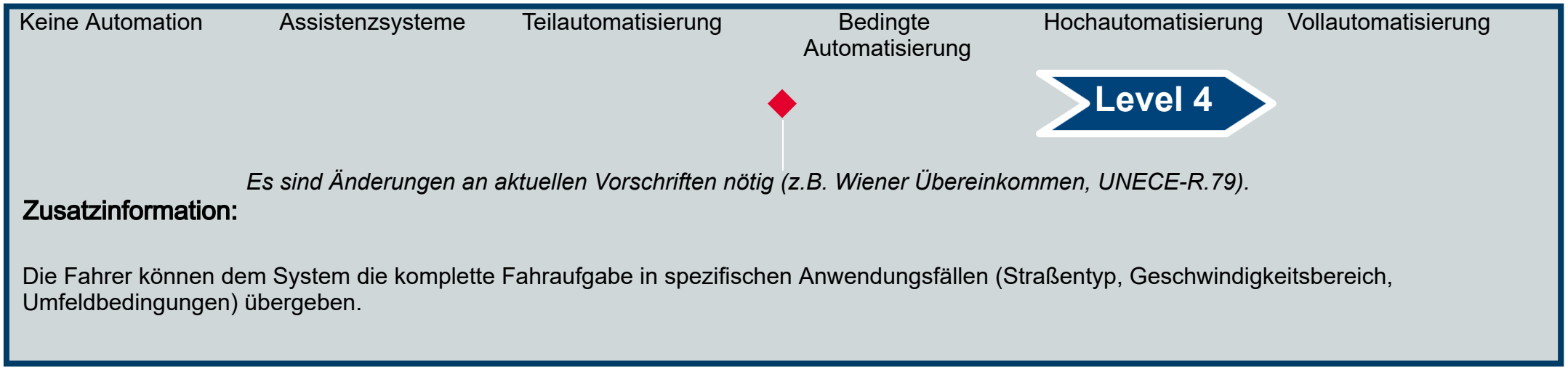
SAE J3016: Die Stufen der Fahrautomation



Zusatzinformation:

Das System erkennt selbstständig die Systemgrenzen: die Fahrer müssen Längs- und Querführung des Fahrzeugs nicht mehr dauerhaft überwachen.

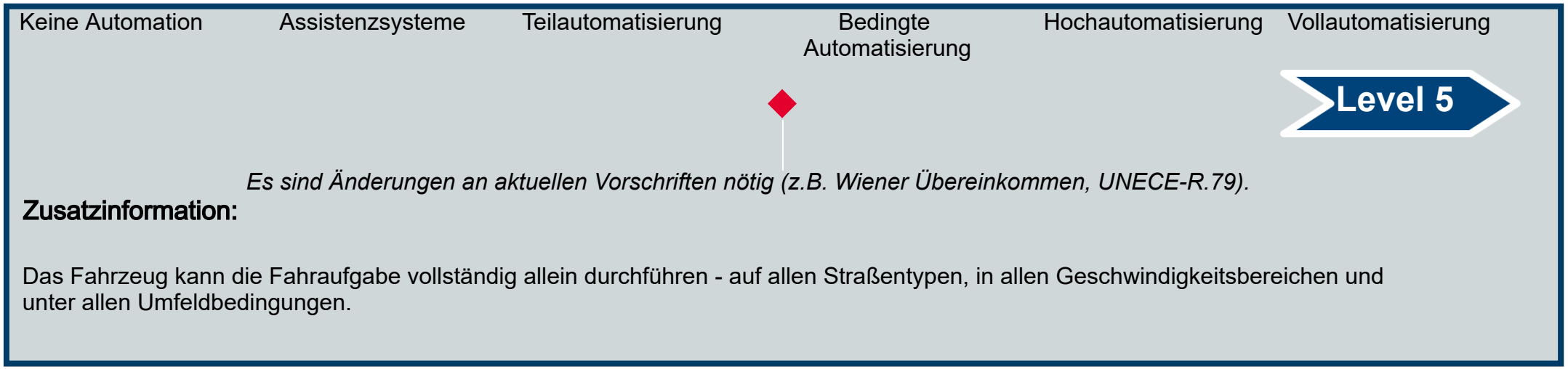
SAE J3016: Die Stufen der Fahrautomation



Zusatzinformation:

Die Fahrer können dem System die komplette Fahraufgabe in spezifischen Anwendungsfällen (Straßentyp, Geschwindigkeitsbereich, Umfeldbedingungen) übergeben.

SAE J3016: Die Stufen der Fahrautomation



Zusatzinformation:

Das Fahrzeug kann die Fahraufgabe vollständig allein durchführen - auf allen Straßentypen, in allen Geschwindigkeitsbereichen und unter allen Umfeldbedingungen.

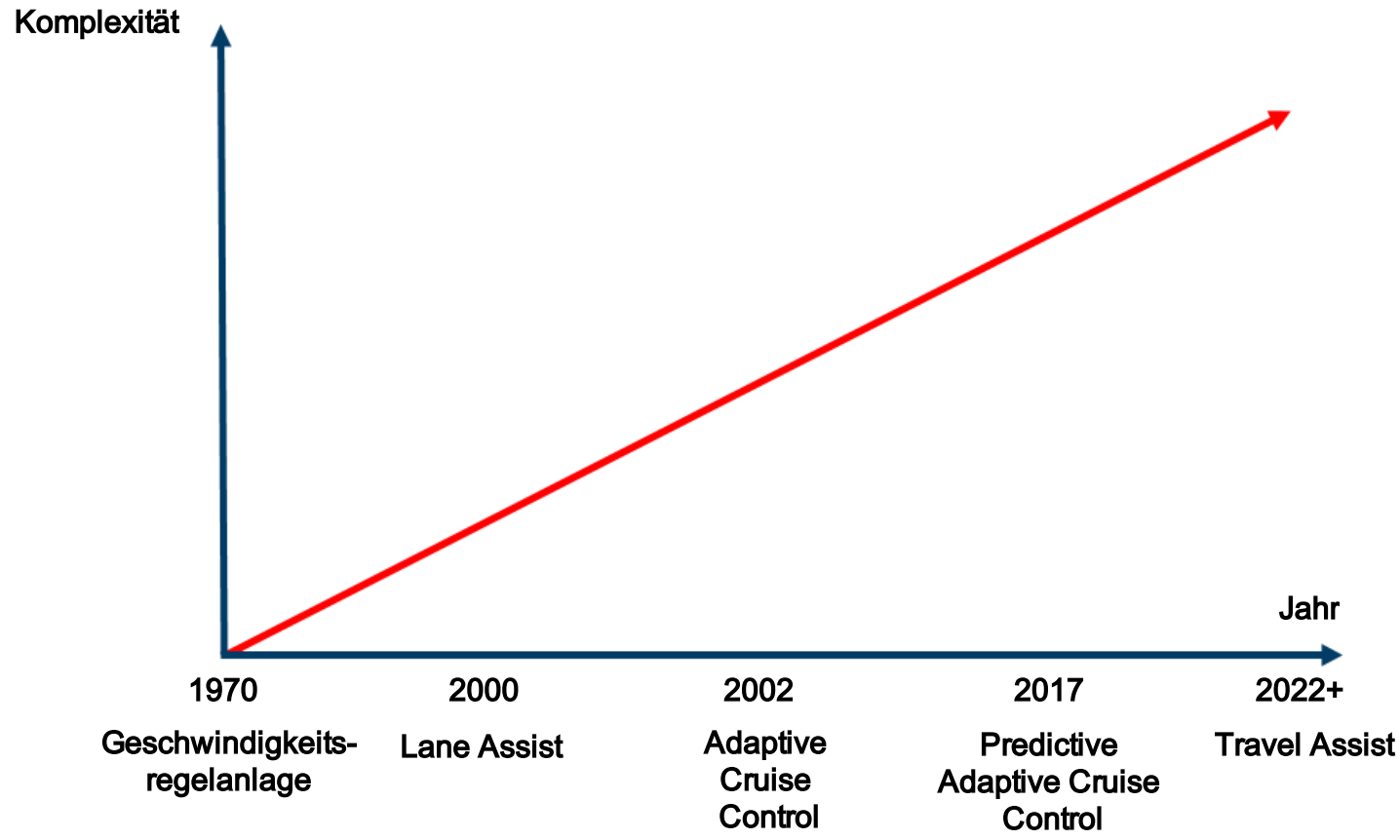
Die Vorgeschichte zum Travel Assist

Der Travel Assist ist eines der neuesten Fahrerassistenzsysteme. Mittlerweile wird das System in den meisten Fahrzeugen und Fahrzeugklassen angeboten. Erstmalig wurde mit dem Polo 2021 im Kleinwagensegment mit dem Travel Assist auch ein teilautonomes System in dieser Klasse eingeführt.

Das System beruht jedoch auf der Funktion anderer Fahrerassistenzsysteme. Der Spurhalteassistent - Lane Assist und die automatische Distanzregelung - Adaptive Cruise Control sind Teil des Travel Assist.

Mit der gestiegenen Komplexität (höheres Verkehraufkommen, große, komplexe Straßennetze etc.) im Straßenverkehr wurden immer neuere Systeme entwickelt, um den Fahrer zu unterstützen.

Diese Seite soll einen Hintergrund zur Vorgeschichte des Systems geben, woher es stammt und welche Systeme den Weg zum teilautonomen System ebneten.



Fahren Sie mit der Maus über die Zahlen, um die verschiedenen Stufen des Schemas zu sehen

Die Vorgeschichte zum Travel Assist



Die Geschwindigkeitsregelanlage

Die Geschwindigkeitsregelanlage ist ein System, zum automatischen Halten der eingestellten Fahrgeschwindigkeit, auch Tempomat genannt. Der Fahrer setzt den Wert der aktuellen Geschwindigkeit, das Fahrzeug hält diese, bis der Fahrer abbricht.

Erstmalig wurde die Geschwindigkeitsregelanlage bei Volkswagen im Passat VR6 1991 eingeführt.

Die Vorgeschichte zum Travel Assist

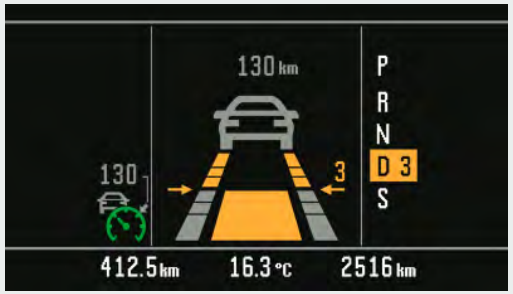


Der Spurhalteassistent

Der Spurhalteassistent - Lane Assist ist in der Lage, das Fahrzeug bei erkannten Fahrbahnmarkierung innerhalb der Spur zu führen. Dazu wird eine Multifunktionskamera in der Windschutzscheibe verbaut, welche die Fahrbahnmarkierungen aufnimmt. Der Fahrer wird sodurch entlastet.

Das System wurde bei Volkswagen erstmals beim Passat CC 2008 eingeführt.

Die Vorgeschichte zum Travel Assist

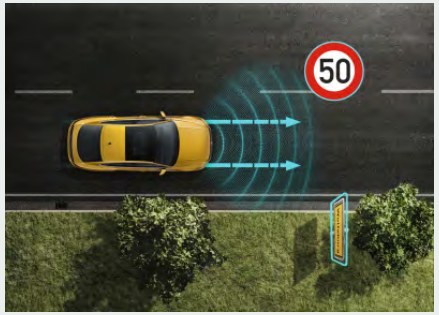


Die automatische Distanzregelung

Die automatische Distanzregelung - Adaptive Cruise Control ACC hält den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug, sowie die zuvor eingestellte Geschwindigkeit. Der Abstand lässt sich über einen Schalter einstellen. Über einen oder zwei Radarsensoren, welche Wellen aussenden, wird der Abstand ermittelt (Doppler-Effekt).

Der Phaeton 2004 war das erste Volkswagen-Modell, welches das System erhielt.

Die Vorgeschichte zum Travel Assist



Die vorausschauende Geschwindigkeitsregelung

Die Geschwindigkeit wird mit Hilfe des Systems auf kommende Verkehrsereignisse angepasst. Dazu zählen unter anderem Verkehrszeichen mit Geschwindigkeitsbegrenzungen. Die Daten werden aus Informationen des Navigationssystems und den Daten der Kamera für Fahrerassistenzsysteme entnommen.

Das System wurde beim Arteon 2017 erstmals eingeführt.

Die Vorgeschichte zum Travel Assist



Der Travel Assist

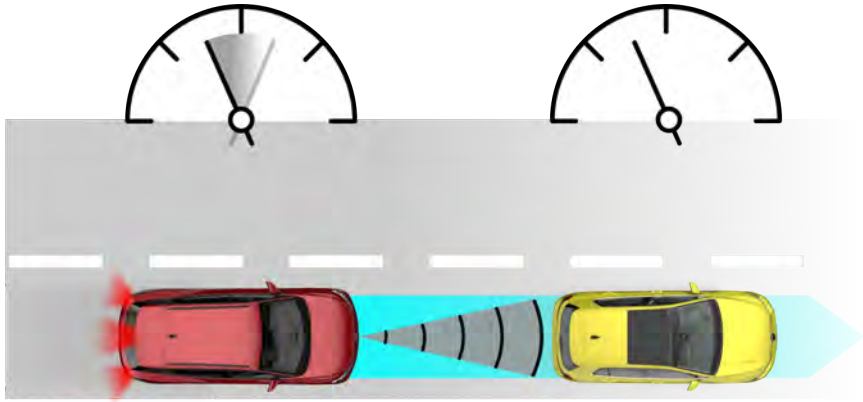
Als erstes teilautonomes Fahrerassistenzsystem ist der Travel Assist ein Verbund aus Spurhalteassistent und adaptiver Geschwindigkeitsregelung. Beim Travel Assist mit Schwarmdaten, arbeitet auch der Spurwechselassistent im Verbund mit. Das System ist in der Lage, sowohl die Längs- als auch die Querführung zu übernehmen.

Der Passat 2020 war das erste Volkswagen-Modell, welches den Travel Assist als Fahrerassistenzsystem erhielt.

Längs- und Querführung - Was ist das genau?

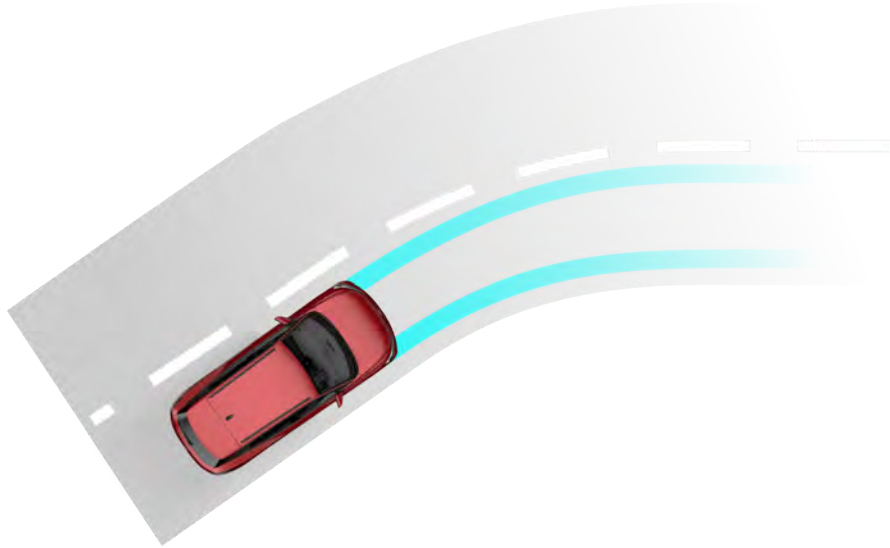
Die Längsführung

Unter Längsführung versteht man die Führung des Fahrzeuges in länglicher Fahrtrichtung oder auch das Beschleunigen und Bremsen. Das Fahrzeug fährt geradeaus. Fährt ein anderer Verkehrsteilnehmer voraus und die automatische Distanzregelung - ACC reagiert und regelt den Abstand sowie die Geschwindigkeit, so spricht man in dem Fall von Längsführung. Ein anderes Beispiel ist die automatische Notbremsung über das System Front Assist. Auch da spricht man von einer Längsführung.



Die Querführung

Die Querführung ist das links- und rechtsseitige Halten des Fahrzeuges in der Fahrspur oder auch das Lenken. Fährt das Fahrzeug in der Spur und der Fahrer lenkt nicht aktiv, wird durch den Lane Assist die Spur gehalten. Das Fahrzeug verlässt nicht die Spur. Dies wird als Querführung bezeichnet. Auch ist der Side Assist eine weitere Form der Querführung. Die Querführung funktioniert auch in Kurven, da wird ebenfalls das Fahrzeug links- und rechtsseitig in der Spur gehalten, trotz aufkommender Querkräfte.

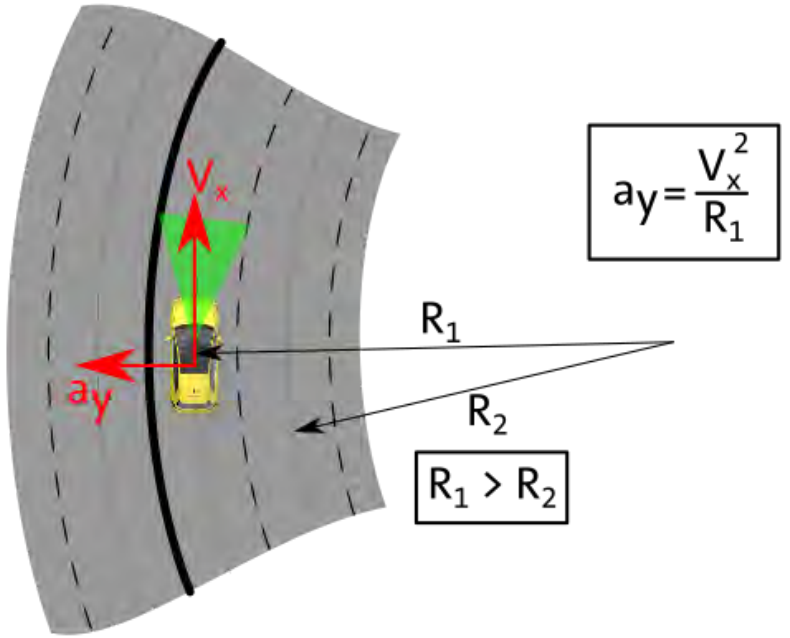


Der Querführungskoordinator

Der Querführungskoordinator dient zur Ermittlung der aktuellen Querbeschleunigung. Beim Travel Assist 2.0 wurde der Grenzwert für die maximal zulässige Querbeschleunigung des Querführungskoordinators an den neuen Richtwert der UNECE-R.79 angeglichen (von ehemals 2,5 m/s² auf 3 m/s²). Die UNECE-R.79 erlaubt dem System des weiteren, dass eine kurzeitige Erhöhung um 0,3 m/s² des im System festgelegten Maximalwertes. Allerdings darf der Richtlinie aus der UNECE-R.79 hinterlegte Wert nicht überschritten werden, da das System bei Überschreitung automatisch abschaltet (passiver Modus).

Eine weitere Änderung in der Berechnung der Querbeschleunigung aY ist die Ermittlung des aktuellen Kurvenradius R. Zusätzlich wird in der Formel die Geschwindigkeit vx mit beachtet. Dieser wurde bisher über den aktuellen Lenkwinkel mit Hilfe einer komplexen Formel berechnet. In der aktuellen Evolutionsstufe sind die Kurvenradien R in den Navigationsdaten hinterlegt und können direkt für die Berechnung der Querbeschleunigung aY verwendet werden (siehe Formel).

Zusätzlich kann mit Hilfe der Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme auch die aktuelle Fahrspur erkannt werden, wodurch sich in Kurvenfahrten der jeweilige Kurvenradius der Fahrspur ableiten lässt.



	Travel Assist 1.0	Travel Assist 2.0
Querbeschleunigung ay	~2,2 m/s²	~2,7 m/s²
Ermittlung des Kurvenradius R	Lenkwinkel	Navigationsbasierte Daten

Das kapazitive Lenkrad

Der Travel Assist in jeglicher Evolutionsstufe benötigt verlässliche Angaben über die Lenkbereitschaft des Fahrers. Das System ist ansonsten nicht in der Lage, korrekt zu funktionieren, da Richtlinien es aktuell vorgeben, dass der Fahrer das Lenkrad berühren muss. Ein loslassen des Lenkrades ist nur für eine kurze, festgelegte Zeit möglich. Wird diese überschritten, folgen Warnungen visueller und akustischer Art, das Lenkrad wieder zu übernehmen.

Die Berührung durch den Fahrer erkennt das kapazitive Lenkrad. Dazu wurden in den Lenkradschichten ein kapazitiver Sensor, sowie ein Steuergerät für die Lenkradberührung (J1158) verbaut. Das Steuergerät befindet sich, je nach Lenkradaufbau, hinter dem Airbagmodul.

Der Sensor selbst besteht aus einer Matte, welche um das Lenkrad gewickelt ist und zwischen zwei Schaumschichten liegt. Die Matte ist am Steuergerät J1158 angeschlossen. Das Steuergerät ist am selben LIN-Datenbus angebunden wie das Steuergerät für Multifunktionslenkrad J453. Ausgewertet wird das Signal des kapazitiven Sensors durch das Steuergerät J1158. Dieses sendet die Informationen an das Steuergerät für Abstandregelung J428.



Die einzelnen Schnittpunkte:

- 1. Lenkradskelett
- 2. Schaum
- 3. Matte mit kapazitivem Sensor
- 4. Schaum
- 5. Lederschicht

Die Funktion

Das kapazitive Lenkrad

Die Funktion

Die Matte besteht aus zwei Elektroden: einer Abschirmelektrode und einer Erfassungselektrode. Die Abschirmelektrode isoliert die Erfassungselektrode von dem inneren Teil des Lenkrads. Beide Elektroden sind von einenader elektrisch isoliert.

Die Erfassungselektrode agiert wie die Platte eines Kondensators. Die Fahrzeugkarosserie agiert wie die zweite Platte eines Kondensators, die zu Masse geschaltet ist. Zwischen den beiden Platten liegen Schaum, Leder und Luft. Diese wirken als Dielektrikum des Kondensators.

Das Steuergerät liefert eine Wechselspannung an die Messelektrode. Eine sehr geringe Kapazität wird erzeugt, solange kein leitfähiges Objekt das Lenkrad berührt. Da der Strom proportional zur Kapazität ist, fließt ein sehr geringer Strom zwischen der Messelektrode und der Körpererdung.

Wenn ein leitfähiges Objekt (zum Beispiel eine Hand) das Lenkrad berührt, erhöht sich die Kapazität und damit auch der Strom zur Fahrzeugerdung. Das Steuergerät wertet diesen Strom aus, um festzustellen, ob der Fahrer das Lenkrad berührt.



Weitere Informationen zum kapazitiven Lenkrad finden Sie im Selbststudienprogramm 596 "Der Passat 2020 - Elektrik und Fahrerassistenzsysteme".

Die Zusammengehörigkeit der Plattformen zu den Travel Assist Evolutionsstufen

Die verschiedenen Evolutionsstufen des Travel Assist sind nicht in allen Fahrzeugplattformen erhältlich. Dies liegt unter anderem an der Soft- und Hardware der Fahrzeuge sowie der jeweiligen Marktpositionierung. Die Seite gibt Ihnen eine Übersicht, welche Generation des Travel Assist in der jeweiligen Plattform verfügbar ist.

Nutzen Sie die Hotspots, um die der Plattform zugewiesenen Fahrzeuge zu sehen. Hier werden nur aktuelle Volkswagen-Modelle betrachtet, da das System erst seit 2019 angeboten wird.

Der Touareg wird hier nicht aufgelistet, da dieser auf einer Audi Plattform entwickelt wurde.

		Travel Assist Evolutionsstufe		
Plattform	Fahrzeuge	1.0	2.0	Schwarmdaten
MQB27	⊕	✓	✗	✗
MQB37	⊕	✓	✗	✗
MQB37W	⊕	✗	✓	✗
MQB37A	⊕	✓	✗	✗
MQB48	⊕	✓	✗	✗
MEB	⊕	✗	✓	✓
PQ	⊕	✗	✗	✗

Die Zusammengehörigkeit der Plattformen zu den Travel Assist Evolutionsstufen

MQB27



Die Plattform MQB27 umfasst folgende aktuelle Fahrzeuge:

- Polo
- Taigo
- T-Cross

Die Zusammengehörigkeit der Plattformen zu den Travel Assist Evolutionsstufen

MQB37



Die Plattform MQB37 umfasst folgende aktuelle Fahrzeuge:

- T-Roc
- T-Roc Cabriolet

Die Zusammengehörigkeit der Plattformen zu den Travel Assist Evolutionsstufen

MQB37W



Die Plattform MQB37W umfasst folgende aktuelle Fahrzeuge:

- Golf
- Golf Variant

Die Zusammengehörigkeit der Plattformen zu den Travel Assist Evolutionsstufen

MQB37A



Die Plattform MQB37A umfasst folgende aktuelle Fahrzeuge:

- Tiguan
- Tiguan Allspace
- Touran (der Travel Assist wird beim Touran nicht angeboten)

Die Zusammengehörigkeit der Plattformen zu den Travel Assist Evolutionsstufen

MQB48



Die Plattform MQB48 umfasst folgende aktuelle Fahrzeuge:

- Passat
- Passat Variant
- Arteon
- Arteon Shooting Brake

Die Zusammengehörigkeit der Plattformen zu den Travel Assist Evolutionsstufen

MEB



Die Plattform MEB umfasst folgende aktuelle Fahrzeuge:

- ID.3
- ID.4
- ID.5

Die Zusammengehörigkeit der Plattformen zu den Travel Assist Evolutionsstufen

PQ

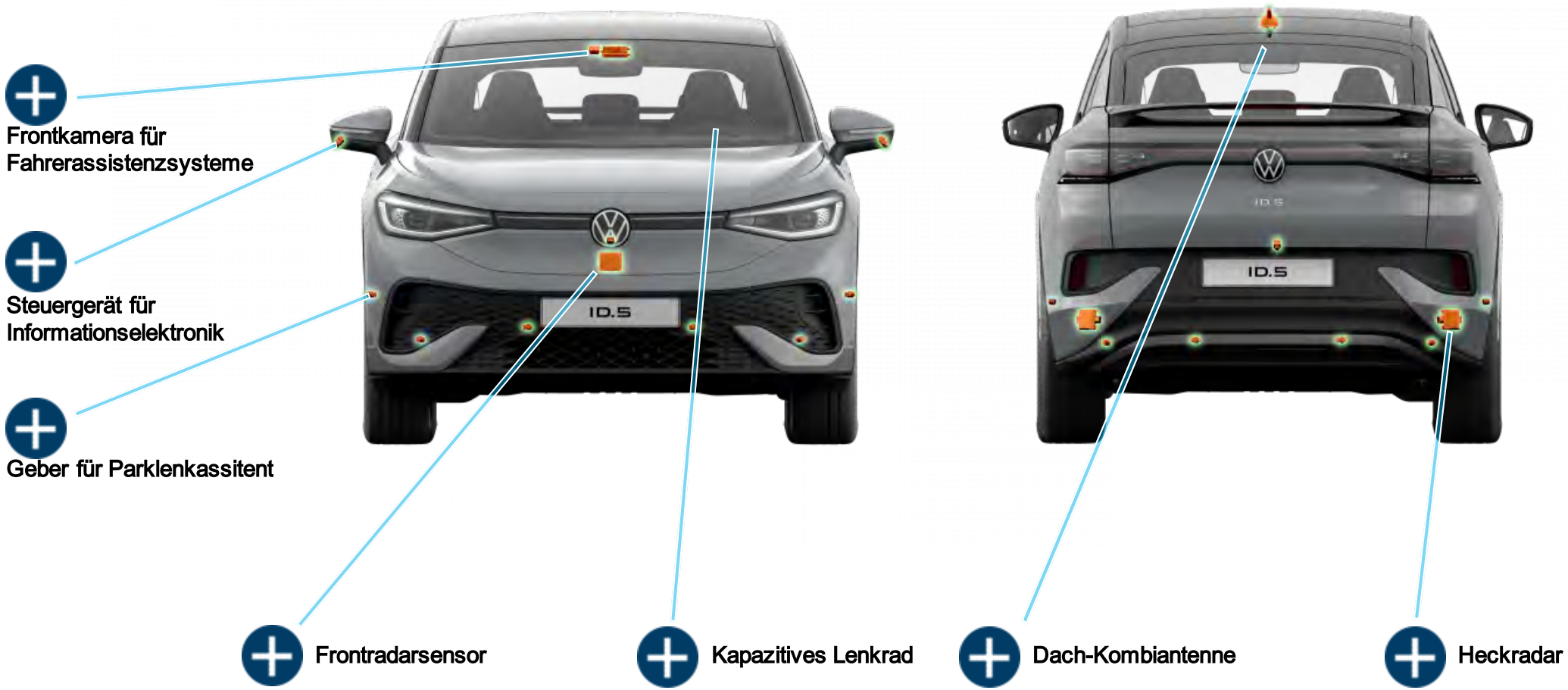


Die Plattform PQ umfasst folgende aktuelle Fahrzeuge:

- up!
- Sharan

Die benötigte Hardware und Funktionsweisen der Sensoren

Hier erfahren Sie, welche Hardware für die Funktionen des Travel Assist benötigt wird. Exemplarisch wird ein ID.5 betrachtet.



Die Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme

Die Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme (MFK), ist mittig in der Windschutzscheibe verbaut und ist das Auge des Fahrzeuges. Viele Assistenzsysteme greifen auf Informationen der Kamera zurück. Beim Travel Assist mit Schwamrdaten werden, durch den Verbund mit dem Spurhalteassistent, Daten der Straßenverhältnisse genutzt (Fahrspuren, Umfeldverhältnisse) um die Spur zu halten und um die Nutzung der Schwarmdaten zu initiieren.

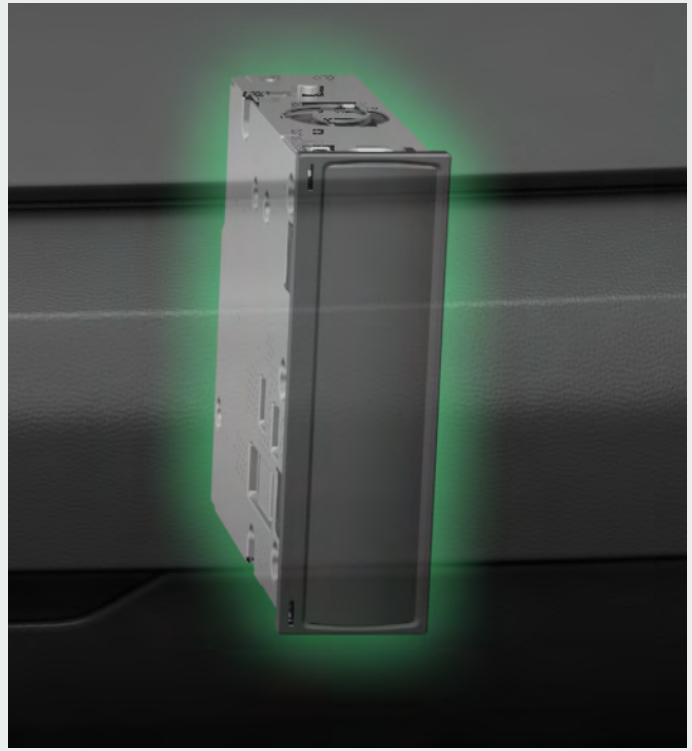
Als Farben nimmt die Kamera Grau- und Rottöne wahr. Sie wird in den Evolutionsstufen MFK2, MFK3, MFK3w und MFK4 verbaut. Nur die MFK4 wird bei den ID. Modellen genutzt und ist updatefähig.



Das Steuergerät für Informationselektronik

Das Steuergerät für Informationselektronik wird bei den ID. Modellen hinter dem Handschuhfach im Schalttafeleinsatz verbaut. Es ist, zusammen mit der Anzeigeeinheit des Infotainment-Systems, das Navigationssystem und ist wichtig, um Daten für die Nutzung von Schwarmdaten herunterzuladen.

Beim Passat 2020 und Golf 2021 hat es die Funktion, Fahrdaten an das Volkswagen Back-End zu senden. Dies geschieht jedoch nur, wenn der Fahrer dies nicht abgewählt hat und das Fahrzeug online ist.



Die Geber für Parklenkassistent

Die Geber für Parklenkassistent werden nur beim Travel Assist mit Schwarmdaten im Verbund mit dem System genutzt. Sie beobachten zusätzlich den Verkehr, um den assistierten Spurwechsel gefahrlos ausüben zu können. Bei den anderen Evolutionsstufen des Travel Assist, kommen diese Bauteile nicht zum Einsatz.

Über Ultraschall erkennen die Sensoren Hindernisse und deren Abstände. Die von einem Hindernis reflektierten Strahlen werden durch die Geber wieder aufgenommen und als digitale Information an das Steuergerät weitergeleitet.



Die benötigte Hardware und Funktionsweisen der Sensoren

Der Frontradarsensor

Der Frontradarsensor ist entweder unterhalb des Volkswagen-Emblems oder hinter dem Emblem verbaut. Der Travel Assist nutzt hier die Informationen, um im Verbund mit der automatischen Distanzregelung den eingestellten Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug zu halten.

Der Radar sendet elektromagnetische Wellen aus. Werden diese von einem Objekt reflektiert, gibt der Sensor die Information an das Steuergerät weiter.

Aktuell kommen bei Volkswagen folgende Radare zum Einsatz:

- Bosch MRR
- Bosch 1.5 Evo
- Bosch FR+
- Conti ARS 300
- Conti ARS 410
- Conti ARS 510



Die benötigte Hardware und Funktionsweisen der Sensoren

Das kapazitive Lenkrad

Alle Evolutionsstufen des Travel Assist benötigen die Information, dass der Fahrer das Lenkrad berührt. Diese Daten nimmt das kapazitive Lenkrad auf. Die kapazitive Funktion wird aktuell nur über Lederlenkräder angeboten.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Das kapazitive Lenkrad".



Die Dach-Kombiantenne

Die Dach-Kombiantenne umfasst die GMS-Antenne, die GPS-Antenne, die Antenne für die Zusatzheizung sowie das Steuergerät für Internetzugang. Um die Streckendaten für die Nutzung der Schwarmdaten heruntergeladen, wird die Dachantenne benötigt. Ebenso um das GPS-Signal zur Navigationsführung zu empfangen. Der Passat 2019 und Golf 2020 nutzen diese Antenne zuzsätzlich, um Streckendaten in das Volkswagen Back-End zu senden.

Bei der Evolutionsstufe Travel Assist 1.0 & 2.0 kommt sie nur zum Einsatz, um das GPS-Signal zu empfangen.



Die Heckradare

Der Travel Assit mit Schwarmdaten nutzt als einzige Evolutionsstufe Informationen der Heckradare. Diese leiten die Information weiter, ob und wie schnell sich Fahrzeuge von hinten nähern. Eine der Voraussetzungen umfasst diese Informationen, um den assistierten Spurwechsel freizugeben und auszuführen.

Verbaut werden die Heckradare in den hinteren Stoßfängern. Genau wie der Frontradar senden die Heckradare ebenfalls elektromagnetische Wellen aus und verarbeiten die wieder aufgefangenen Wellen.



Die Funktion des Travel Assist

Travel Assist 1.0

Der Travel Assist ist ein Verbund aus der automatischen Distanzregelung ACC und dem Spurhalteassistent Lane Assist. Der aktivierte Spurhalteassistent übernimmt die Querführung und die automatische Distanzregelung die Längsführung. So wird das teilautomatische Fahren bis zu einer Geschwindigkeit bis 210 km/h ermöglicht.

Aus rechtlichen und sicherheitsrelevanten Gründen muss der Fahrer das System permanent überwachen. Um dies zu gewährleisten, wird in jedem Fahrzeug, welches mit dem Travel Assist ausgeliefert wird, ein kapazitives Lenkrad verbaut. Dies ist eine der Voraussetzungen für den Travel Assist.

So wird überprüft, ob der Fahrer das Lenkrad berührt und das Fahrzeug überwacht.



Die Ansicht des Schalttafeleinsatzes bei aktiviertem Travel Assist

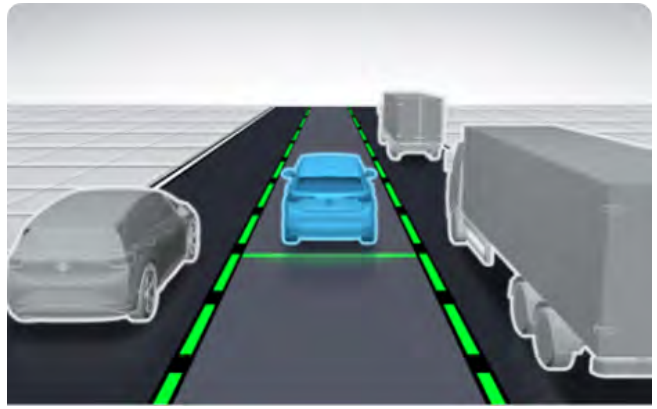
Die Funktion des Travel Assist

Travel Assist 2.0

Als die beiden Neuerungen sind neben dem Querführungskoordinator auch das erweiterte Umfeld Modell beim Travel Assist 2.0 zu nennen. Der Funktionsumfang der ersten Evolutionsstufe bleibt erhalten.

Im verbesserten Umfeldmodell sind neben der aktuellen Fahrbahnmarkierung und dem vorausfahrendem Fahrzeug, auch alle umliegenden Kraftfahrzeuge inklusive deren Typen (Motorrad, PKW und LKW) auf nebenliegenden Fahrspuren mit abgebildet (Abbildung rechts). Erfolgt ein Spurwechsel durch andere Verkehrsteilnehmer, so wird dies ebenfalls im Display des Schalttafeleinsatzes dargestellt. Da der Schalttafeleinsatz des MQB37w eine verbesserte grafische Auflösung hat, sind dort weitere Umfelddetails hinzugefügt worden. Beispielweise das Blinken des eigenen Fahrzeuges, schwenken in der Spur und eine Zoom-Funktion beim Wechseln des Assistenzsystems.

Der Querführungskoordinator, zur Berechnung der erlaubten Querbeschleunigung in Kurvenfahrten bei aktiver Spurführung, nutzt, anstelle des Lenkeinschlags, navigationsbasierte Daten. Dadurch wird eine verbesserte prädiktive Kurvenfahrt im aktivierten Travel Assist Modus ermöglicht.



Die Ansicht im Schalttafeleinsatz im MEB



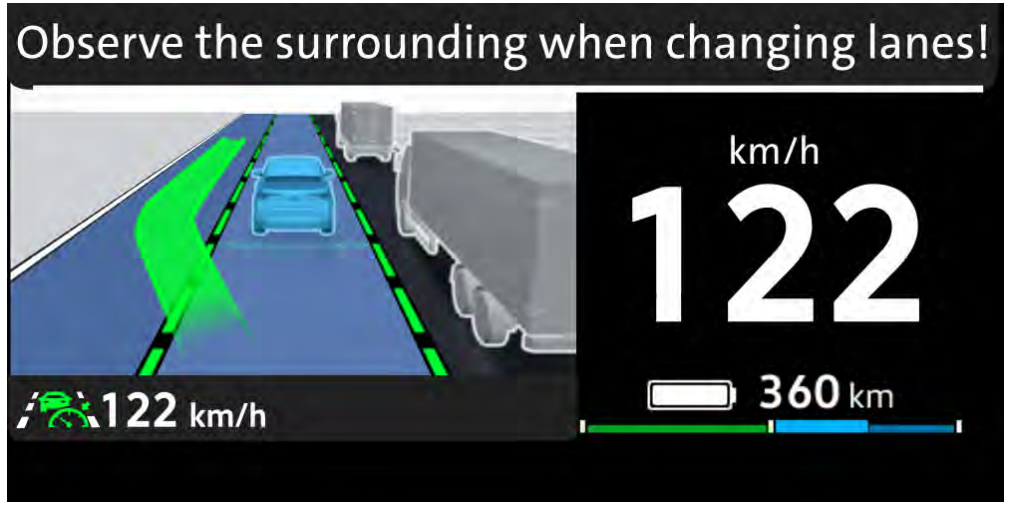
Die Ansicht im Schalttafeleinsatz im MQB37w

Travel Assist mit Schwarmdaten

Beim Travel Assist mit Schwarmdaten bleiben alle Funtionen und Erweiterungen der beiden anderen Stufen erhalten. Neu hinzugefügt wurden die Querführung mit Schwarmdaten sowie der assistierte Spurwechsel.

Sobald alle Voraussetzungen erfüllt sind, bietet das System diese Funktion an und iniitiert einen assistierten Spurwechsel. Längs- und Querführung werden weiterhin vom System übernommen, zusätlich wird die Spur gewechselt. Der Fahrer muss dabei die Hände am Lenkrad halten und die Umgebung beobachten.

Die Querführung mit Schwarmdaten hilft, bei gewissen Situationen die Querführung zu übernehmen, wo die anderen Evolutionsstufen im passiven Modus wechseln würden. Dies ist beispielsweise bei Straßen der Fall, wo keine Mittenlinie existiert. Durch das Herunterladen von Daten, welche von anderen Fahrzeugen generiert wurden, kann das Fahrzeug so eine gedachte Mittenlinie erzeugen und das Fahrzeug nah am rechten (oder bei Linksverkehr am linken) Fahrbahnrand führen.



Die Ansicht des Schalttafeleinsatzes beim assistierten Spurwechsel

Die Bedienung des Travel Assist

Die Anwahl und Bedienung des Travel Assist erfolgt in jeglicher Evolutionsstufe über eine Taste am Multifunktionslenkrad. Dabei ist es nicht relevant, welche Variante des Lenkrades verbaut wird, ob mit physischen Tasten oder mit der Touch-Bedienung.

Lokalisiert ist die Taste im linken Tastenfeld am unteren rechten Rand des Multifunktionslenkrades. Wird die Taste betätigt, erfolgt eine Information im Schalttafeleinsatz, dass der Travel Assist aktiviert ist. Zusätzlich leuchtet die Kontrollleuchte für den Travel Assist grün auf.

Soll der Travel Assist deaktiviert werden, gibt es verschiedene Vorgehensweisen:

- An/aus Taste am Multifunktionslenkrad betätigen (oberhalb der Travel Assist Taste)
- Aktives Bremsen durch den Fahrer

Der vom Fahrer eingestellte Abstand bleibt nach Deaktivierung im System gespeichert. Wird das Lenkrad nicht mehr berührt, wird durch das System der Emergency Assist eingeleitet. Bei Fahrzeugen ohne den Emergency Assist schaltet sich der Travel Assist in diesem Fall selber aus. Weitere Einstellungen (Abstand, Geschwindigkeit, Regelverhalten) sind gleich vorzunehmen wie bei der automatischen Distanzregelung - ACC.





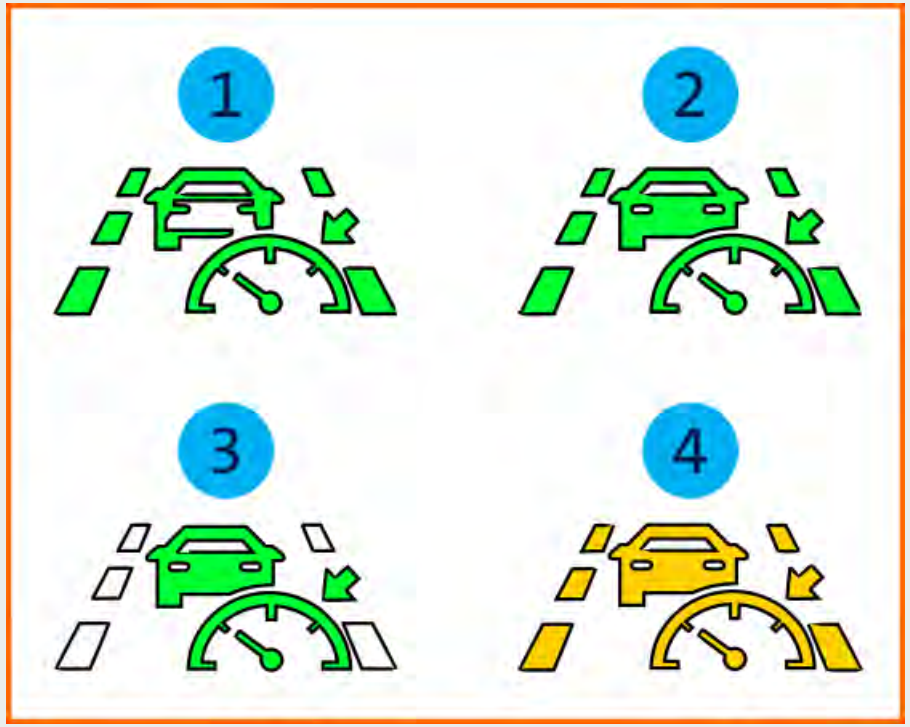
Die Kontrolleuchten

Die neue Bedienlogik ab dem Travel Assist mit Schwarmdaten

Die Kontrollleuchten

Im Schalttafeleinsatz werden die Kontrolleuchten zum Travel Assist angezeigt. Je nach Systemstatus können diese in verschiedenen Ausführungen aufleuchten und den Fahrer über den Systemzustand informieren. Hier erhalten Sie eine Übersicht zu den Leuchten:

- 1. Travel Assist aktiv,
  Abstandsregelung passiv und adaptive Spurführung aktiv
- 2. Travel Assist aktiv,
  Abstandsregelung und adaptive Spurführung aktiv
- 3. Travel Assist aktiv,
  Abstandsregelung aktiv und adaptive Spurführung passiv
- 4. Travel Assist kann nicht aktiviert werden.
  Hinweis auf einen Systemfehler



Die neue Bedienlogik ab dem Travel Assist mit Schwarmdaten

Zum Wechseln zwischen der automatischen Distanzregelung - ACC und dem Travel Assist wird nun die Travel Assist Taste am Multifunktionslenkrad genutzt.

Dafür muss lediglich die Taste gedrückt werden. Die Aktivierung der jeweiligen Funktion selbst geschieht weiterhin über die RES- oder SET-Taste am Multifunktionslenkrad.

Falls der Fahrer die Funktion des assistierten Spurwechsel nicht ausüben möchte, kann diese jederzeit konfiguriert werden.
Dazu kann der assistierte Spurwechsel im Fahrerassistenz-Menü des Infotainment-Systems unter dem Punkt "Spurwechsel" abgewählt werden. Die Funktion bleibt dauerhaft deaktiviert.



Die Anzeige im Schalttafeleinsatz

Die Voraussetzungen

Damit der assistierte Spurwechsel durch das System freigegeben werden kann, müssen einige Voraussetzungen und Randbedingungen erfüllt sein.

Welche das sind, erfahren Sie hier:

- Generell nur auf einer mindestens zweispurigen Fahrbahn in einer Fahrtrichtung möglich (nur auf Autobahnen)
- Nach Auffahrt auf die Autobahn ist eine Bedienhandlung (set/res) notwendig, um in den Travel Assist Fahrspurwechsel Modus zu wechseln.
- Die Mindestgeschwindigkeit zum Aktivieren beträgt 90 km/h.
- Fahrspurmarkierungen müssen vorhanden und durch die Kamera für Fahrerassistenzsysteme erkennbar sein.
- Bei erstmaliger Aktivierung der Funktion Travel Assist nach Klemme 15 ein, muss der Heckradar vom eigenen Fahrzeug ein Objekt in einer Entfernung weiter als 55 m erkennen.
- Nach Klemme 15 Wechsel ist eine erneute Überholung des eigenen Fahrzeuges notwendig, um den assistierten Spurwechsel anzubieten.
- Die Überprüfung durch Heckradare auf den rückwärtigen Verkehr ist eine gesetzliche Anforderung nach UNECE R.79.
- Kapazitives Lenkrad muss berührt werden.



Spurwechsel Stand-by



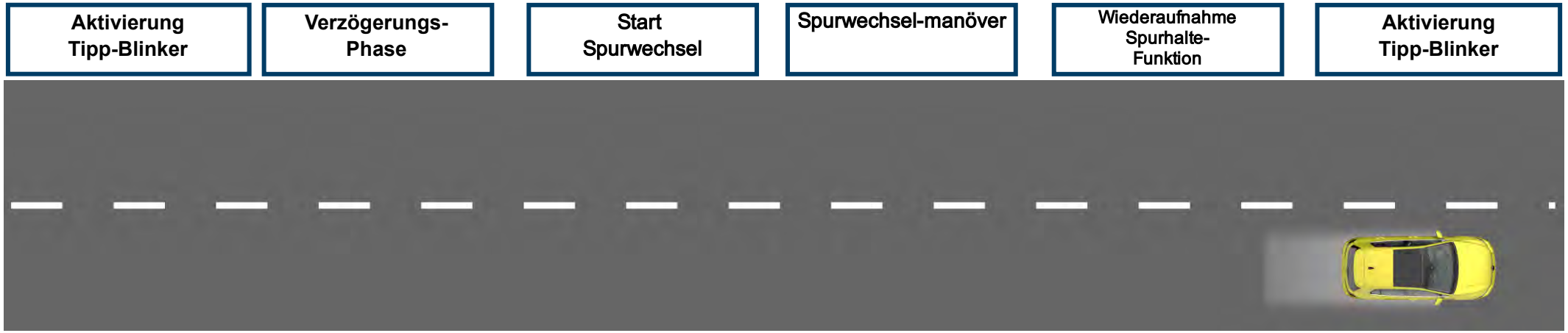
Spurwechselmöglichkeit

Der assistierte Spurwechsel

Überholvorgang

Der assistierte Spurwechsel baut auf den Vorgaben der UNECE R.79 auf, wobei sich der Vorgang in sechs Schritte untergliedert. Nach Aktivierung des Tipp-Blinkers wird automatisch die Verzögerungsphase eingeleitet. Diese ist laut UNECE R.79 vorgegeben, um die Freigabe des assistierten Spurwechsels zu bestätigen.
Anschließend startet der eigentliche Spurwechsel. Dabei muss innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls (3-5 Sekunden) das fahrerseitige Vorderrad die Mittenlinie überfahren.

Innerhalb des Spurwechselmanövers muss das beifahrerseitige Hinterrad in weniger als 5 Sekunden die vorherige Spur, durch Überfahren der Mittenlinie, verlassen haben. Die Forntkamera für Fahrerassistenzsysteme erkennt die neue Fahrspur und aktiviert die Spurhalte-Funktion innerhalb des Travel Assist.
Im Anschluss wird systemseitig der Tipp-Blinker deaktiviert und der Vorgang des assistierten Spurwechsels ist vollständig abgeschlossen. Fahren Sie mit der Maus über die Wortblöcke, um die einzelnen Schritte zu sehen.



Der assistierte Spurwechsel

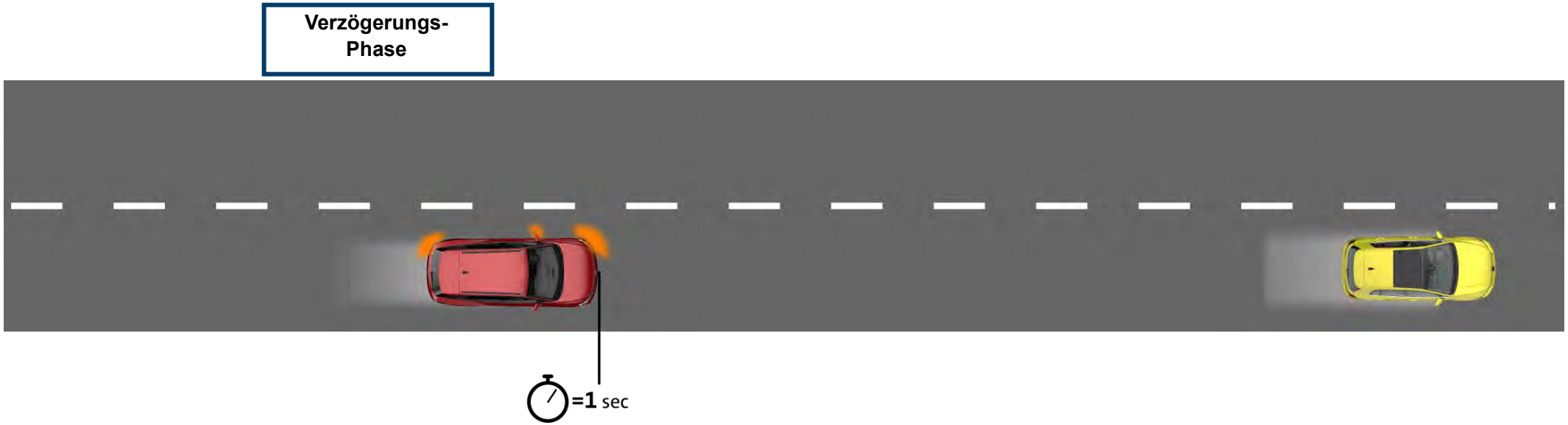
Überholvorgang

Aktivierung Tipp-Blinker



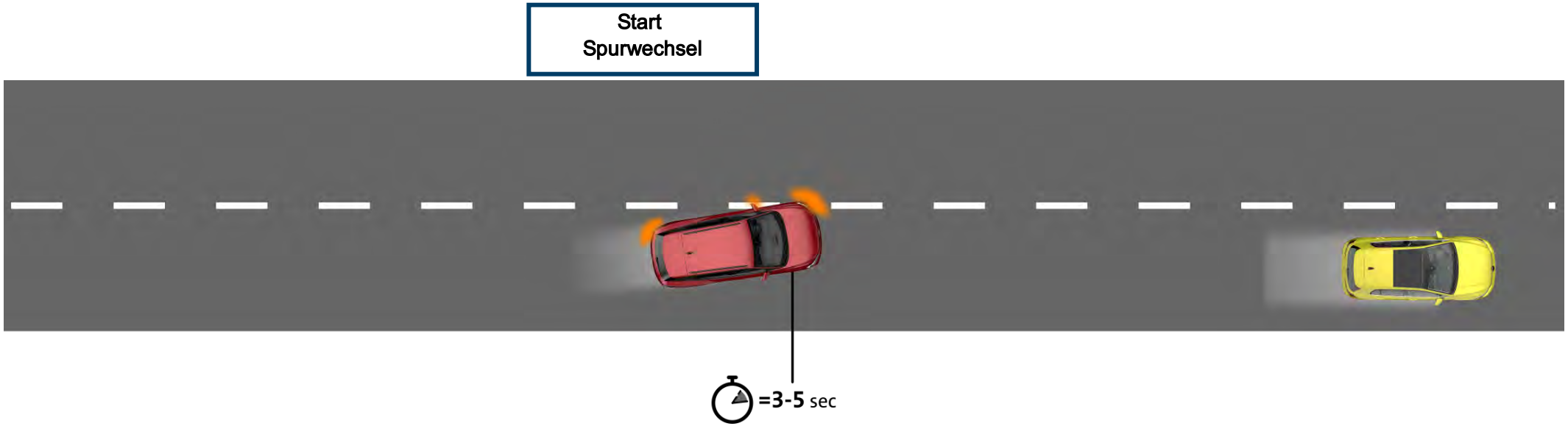
Der assistierte Spurwechsel

Überholvorgang



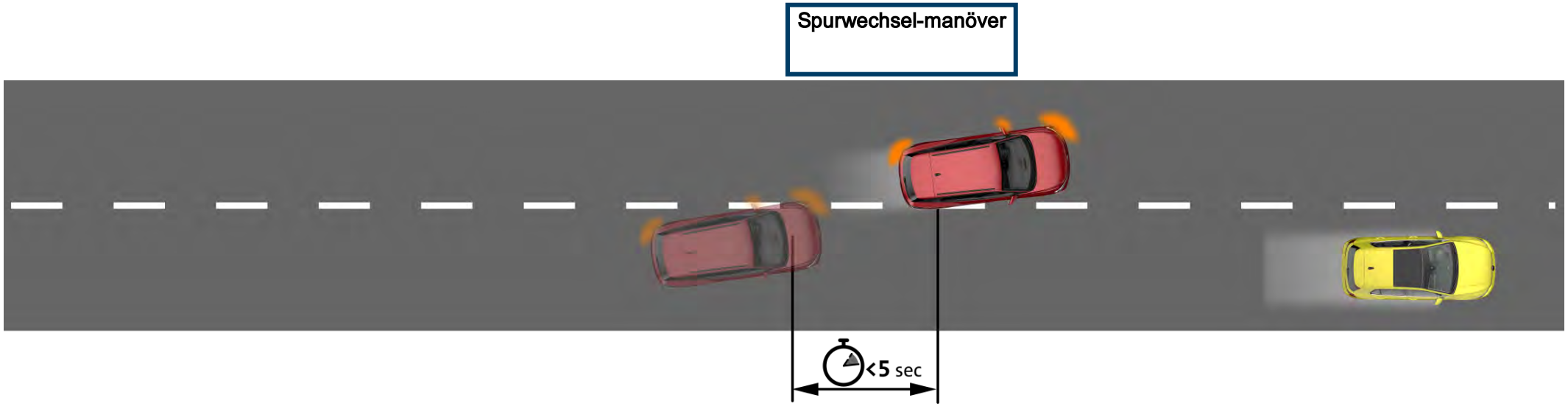
Der assistierte Spurwechsel

Überholvorgang



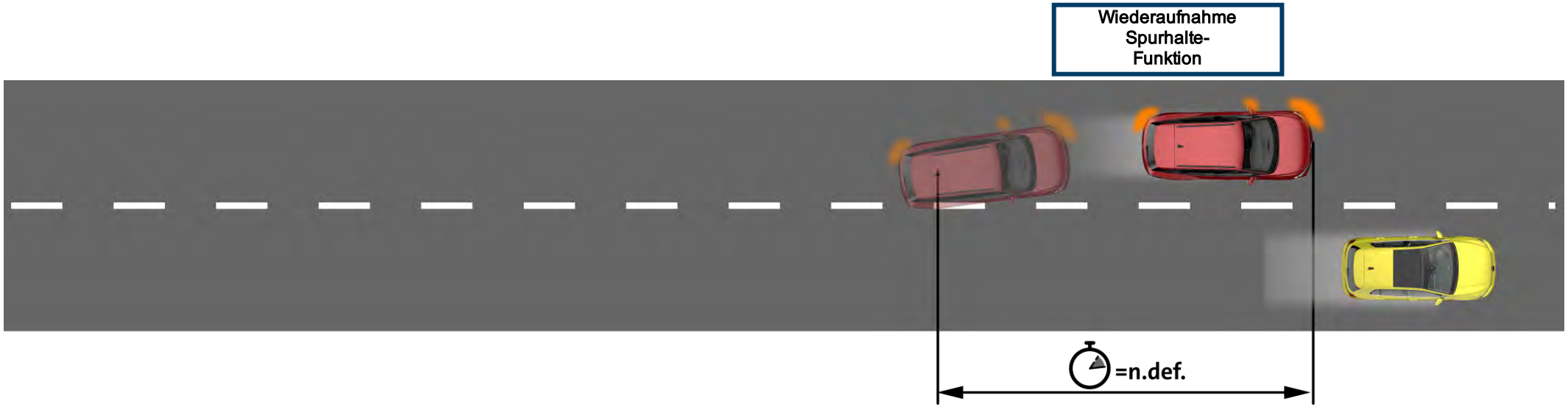
Der assistierte Spurwechsel

Überholvorgang



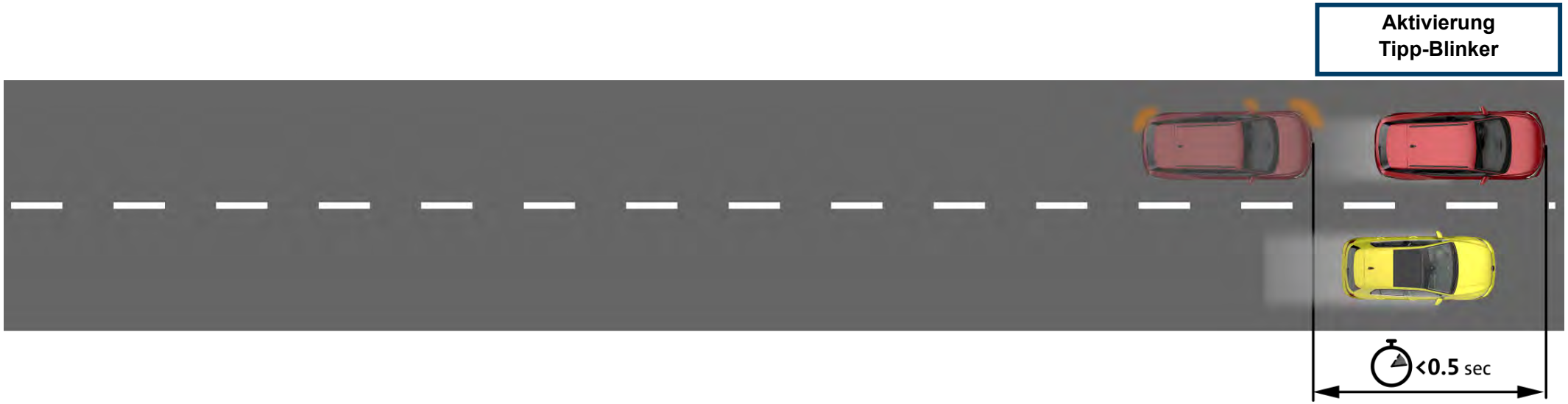
Der assistierte Spurwechsel

Überholvorgang



Der assistierte Spurwechsel

Überholvorgang

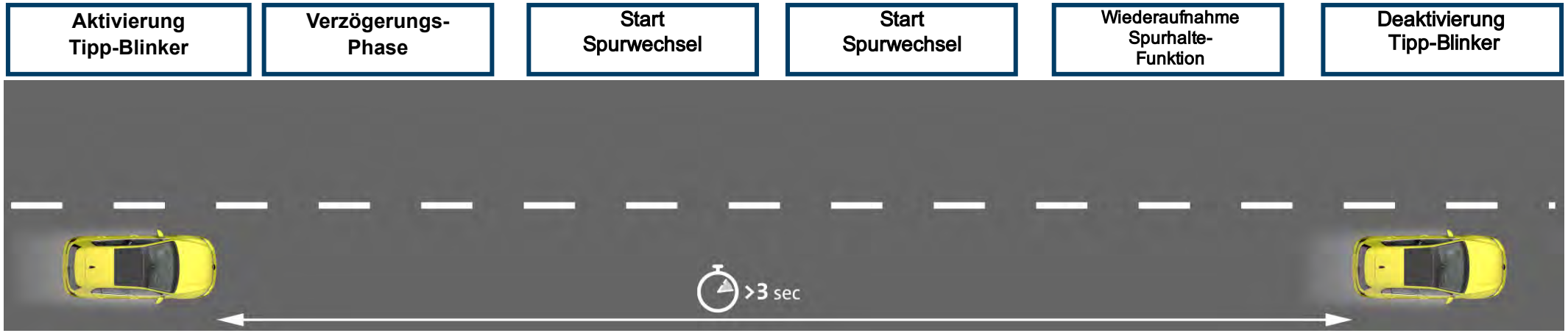


Der assistierte Spurwechsel

Einfädelvorgang

Der Einfädelvorgang unterscheidet sich in wenigen Punkten zum zuvor vorgestellten Überholvorgang. Bevor systemseitig eine Freigabe zum Einfädelvorgang erteilt wird, ermitteln sowohl der Front- als auch die Heckradare den Abstand zwischen den Fahrzeugen, zwischen denen eingefädelt wird. Zur Freigabe des Einfädelvorgangs muss der zeitliche Abstand zwischen dem eigenen und den anderen Fahrzeugen minimal 1 sec, zwischen den beiden anderen Fahrzeugen minimal 3 sec betragen.

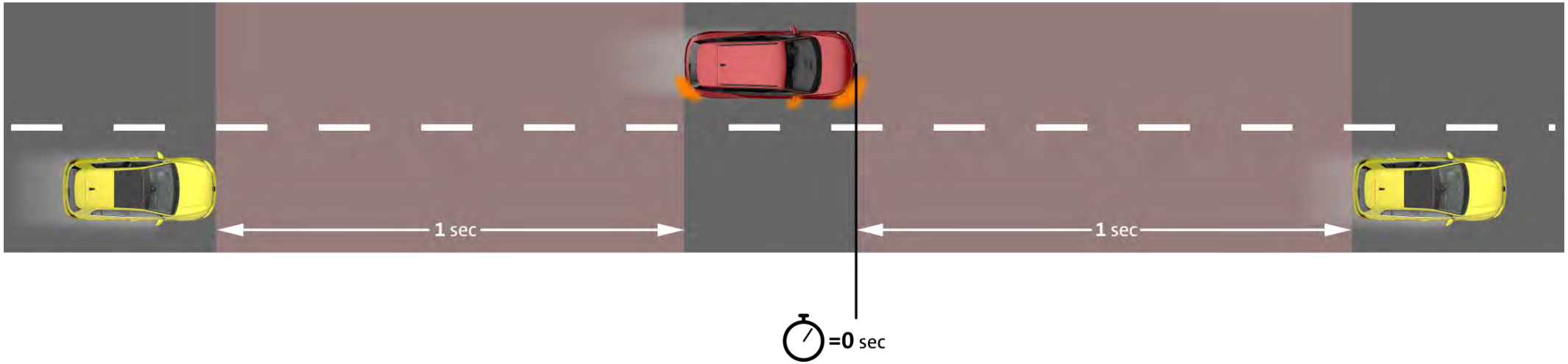
Sofern keine Fahrzeuge auf der Nebenspur fahren, ist der Einfädel- analog dem Überholvorgang.
Nach Deaktivierung des Tipp-Blinkers in der letzten Phase übernimmt zusätzlich zur Spurhaltefunktion auch die automatische Distanzregelung und passt die eigene Fahrgeschwindigkeit der des Vorderfahrzeuges an (Längs- und Querführung).



Der assistierte Spurwechsel

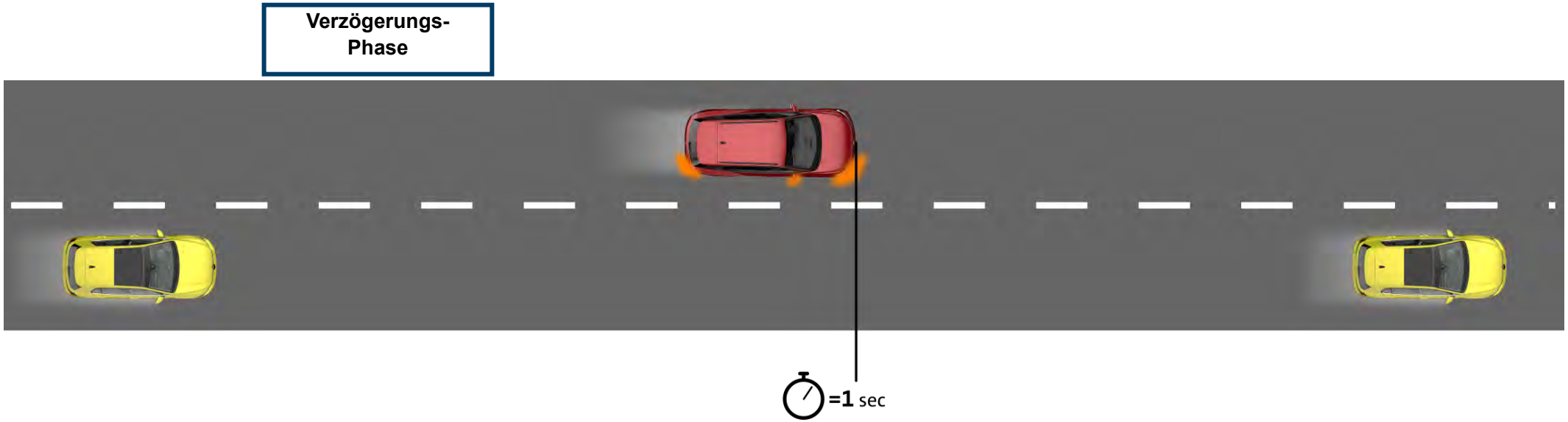
Einfädelvorgang

Aktivierung Tipp-Blinker



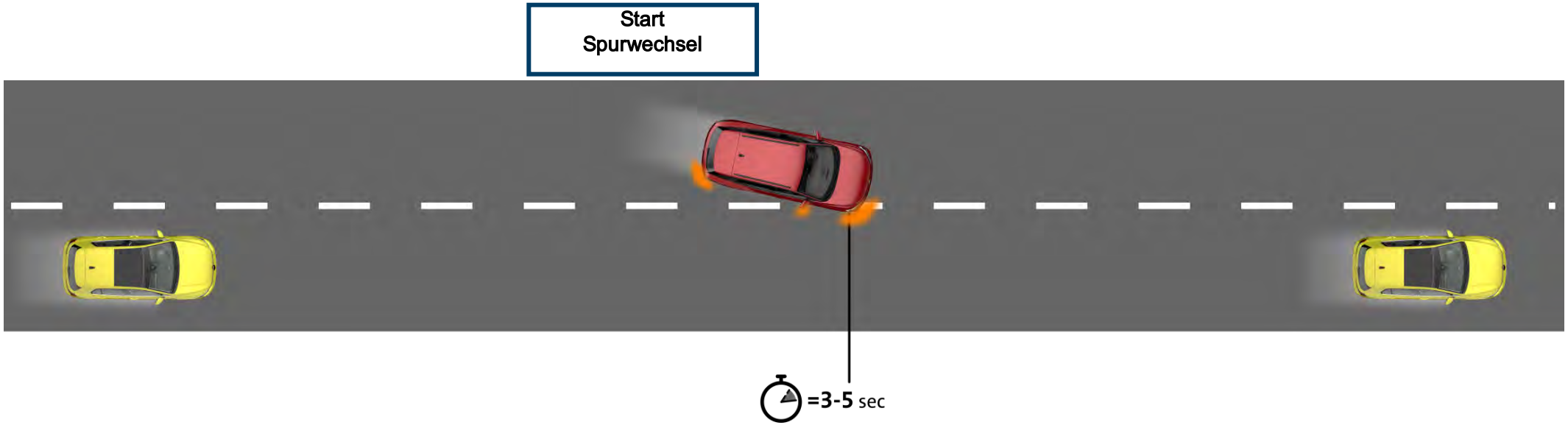
Der assistierte Spurwechsel

Einfädelvorgang



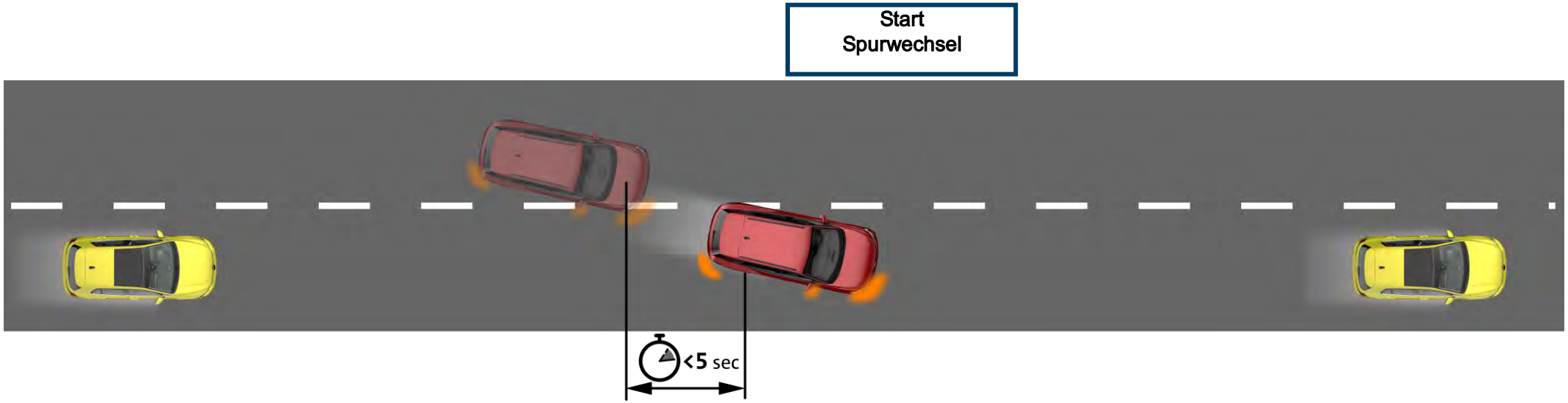
Der assistierte Spurwechsel

Einfädelvorgang



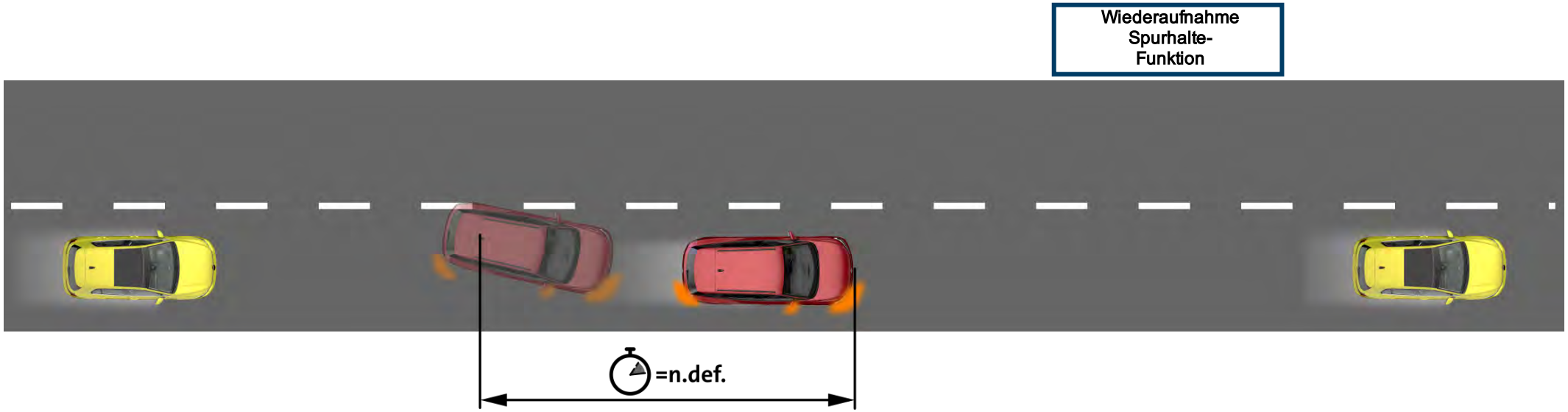
Der assistierte Spurwechsel

Einfädelvorgang



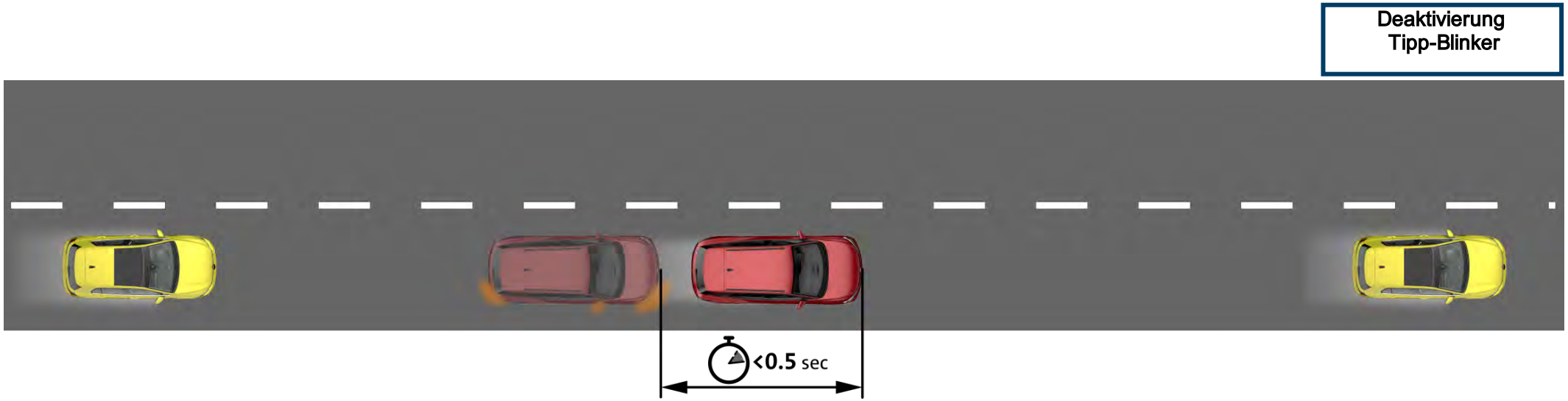
Der assistierte Spurwechsel

Einfädelvorgang



Der assistierte Spurwechsel

Einfädelvorgang



Die Abbruchkriterien

Die Funktion des assistierten Spurwechsels kann durch verschiedene Abbruchbedingungen/-situationen während der Spurwechselprozedur abgebrochen werden.

Hier finden Sie eine Auflistung der Kriterien:

- Überschreitung der zusätzlichen Querbeschleunigung über den Wert 1 m/s²
- Unter- oder Überschreitung des Zeitintervalls
- Kritische Situationen, wenn sich zum Beispiel ein Fahrzeug von hinten zu schnell annähert
- Gegen- oder Mitlenken. Das Lenkmoment darf nicht größer als 3 Nm sein
- Entnehmen der Hände vom Lenkrad (aktive Hands-off-Erkennung)
- Hands-off-Erkennung beim Starten des assistierten Spurwechsels
- Rastblinken oder erneutes Tippblinken in die gleiche oder entgegengesetzte Richtung
- Betätigen der Warnblinkanlage
- Betätigen der Bremse
- Betätigen des Travel Assist Tasters am Lenkrad (Wechsel auf ACC)
- Geschwindigkeitsreduzierung auf unter 87 km/h
- Verlust der Spurmarkierungen (visuell über die Kamera)
- Ablegen des Sicherheitsgurtes

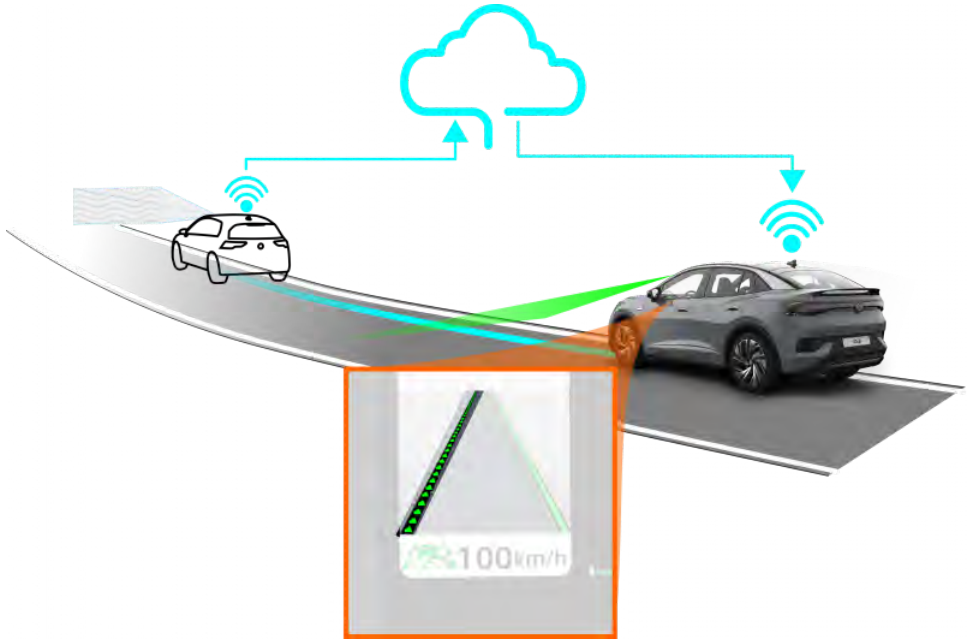


Die Querführung mit REM™-Daten

Als weiterer Funktionsumfang wurde die Querführung verbessert. Durch die Nutzung von Schwarmdaten ist das Fahrzeug in der Lage, die Spur auch auf Fahrbahnen zu halten, wo die Mittenmarkierung fehlt. Der Travel Assist 2.0 wechselt bei solchen Straßenverhältnissen in den passiven Modus.

Zum Halten der Spur werden Daten vorausgefahrener Fahrzeuge verwendet. Die Fahrzeuge (aktuell Passat 2020 und Golf 2021) senden Streckendaten an ein Back-End. Dort werden die Daten dann in digitale Straßenkarten umgewandelt (die sogenannten Schwarmdaten). Diese werden vom MEB-Fahrzeug herunter geladen. Die Schwarmdaten werden erst genutzt, wenn von der Kamera für Fahrerassistenzsysteme nur eine Fahrspur erkannt wird. Sobald beide Fahrspuren von der Kamera aufgenommen werden, erfolgt kein Abgleich mit den REM™-Daten. Weitere Informationen zu den REM™-Daten finden Sie im Glossar dieses Selbststudienprogrammes.

In den Hot-Spots unterhalb können Sie sehen, wie die Querführung durch den Travel Assist mit Schwarmdaten auf verschiedenen Straßen verbessert wurde. Dort finden Sie auch Vergleiche der Anzeige im Schalttafeleinsatz zwischen dem Travel Assist 2.0 und dem Travel Assist mit Schwarmdaten.



Landstraße mit Markierungen

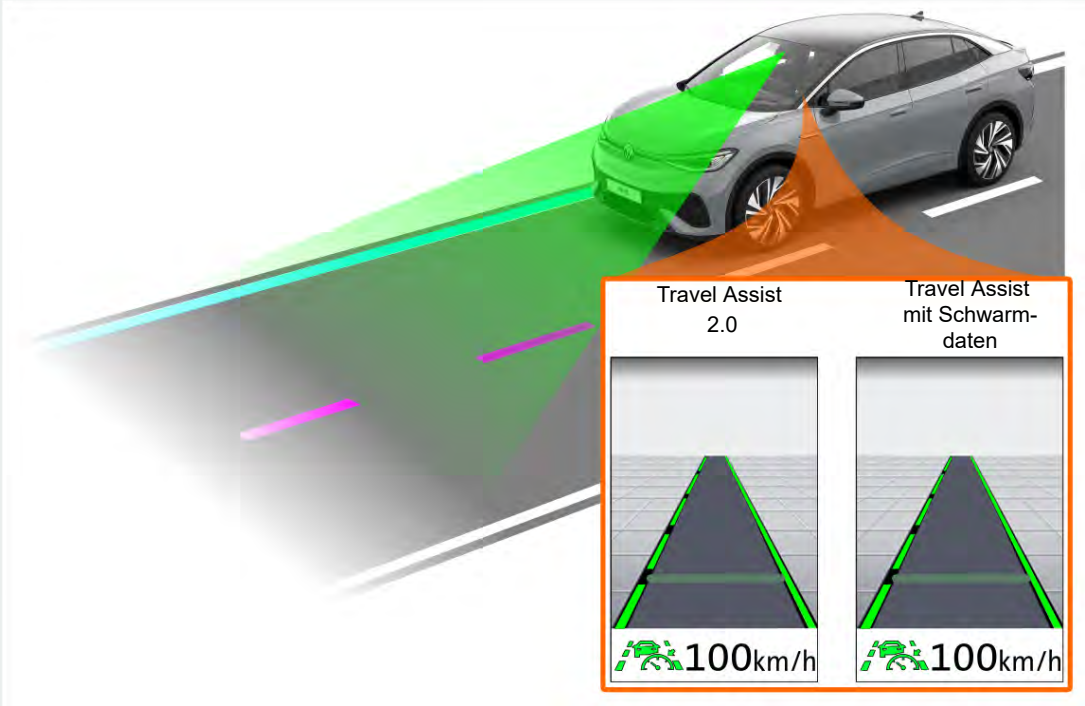
Schmale Straße ohne Mittenmarkierung

Breite Straße ohne Mittenmarkierung

Landstraße mit Markierungen

Das Fahrzeug fährt auf einer Landstraße welche eine Mittenmarkierung hat und zusätzlich eine zweite seitliche, durchgezogene Linie. Es ist eine gängie Landstraße mit ausreichend Platz für zwei Spuren. Sowohl der Travel Assist, als auch der Travel Assist mit Schwarmdaten bieten hier eine aktive Spurführung.

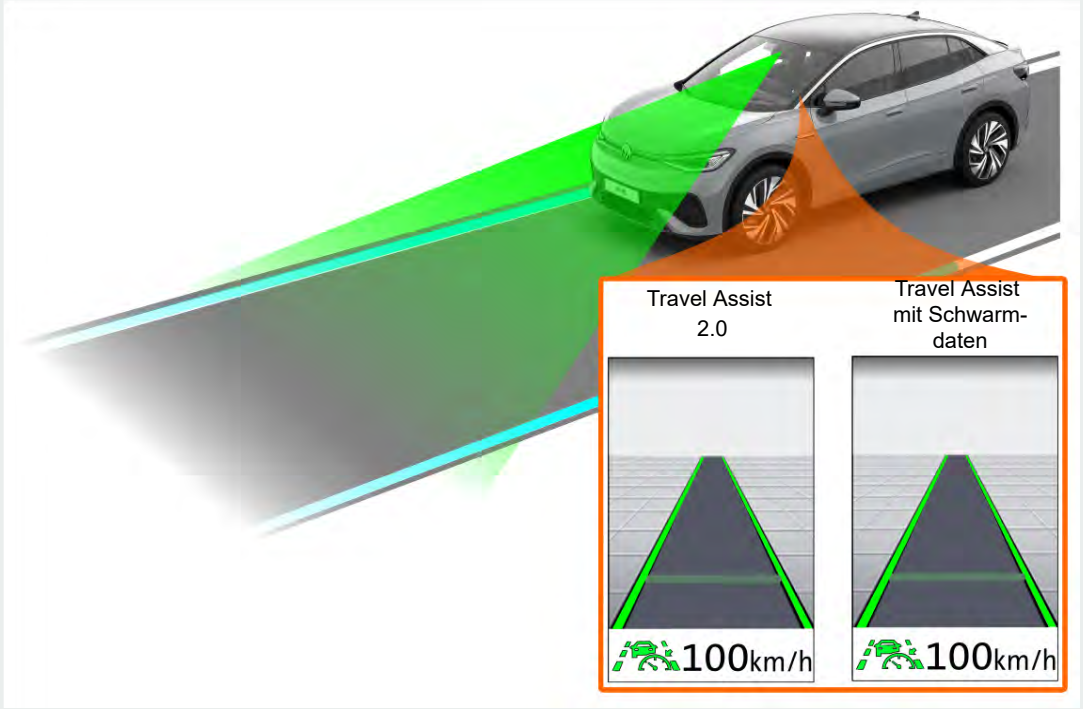
Die Kamera erfasst die Seitenlinie und die gestrichelte Mittenlinie und bietet somit bei beiden Evolutionsstufen eine adaptive Spurführung an.



Schmale Straße ohne Mittenmarkierung

Das Fahrzeug fährt auf einer schmalen Landstraße welche keine Mittenmarkierung hat. Zwei seitliche, durchgezogene Linien markieren jedoch die Fahrbahnbegrenzung. Sowohl der Travel Assist 2.0, als auch der Travel Assist mit Schwarmdaten bieten hier eine aktive Spurführung.

Da diese Seitenlinien nah nebeneinander liegen, erkennt die Kamera beide Linien. Eine verbesserte Querführung durch Schwarmdaten wird nicht angeboten. Es besteht also kein Unterschied zwischen den Evolutionsstufen.



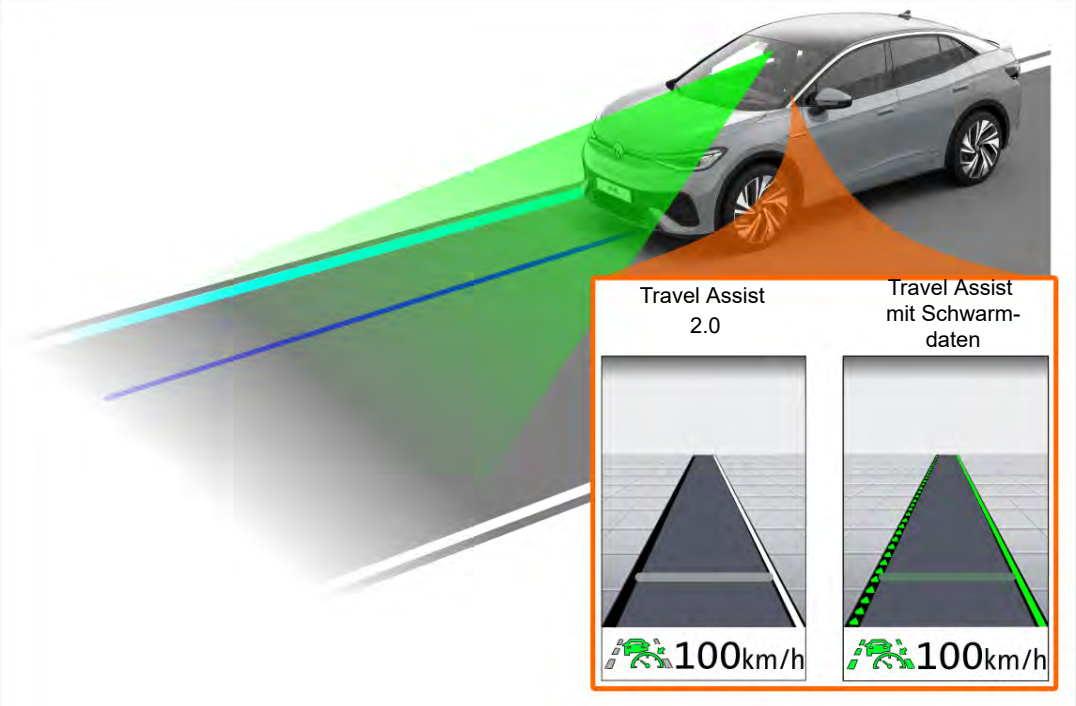
Die Querführung mit REM™-Daten

Breite Straße ohne Mittenmarkeirung

Das Fahrzeug fährt auf einer breiten Landstraße, welche keine Mittenmarkierung hat. Zwei seitliche, durchgezogene Linien markieren jedoch die Fahrbahnbegrenzung.

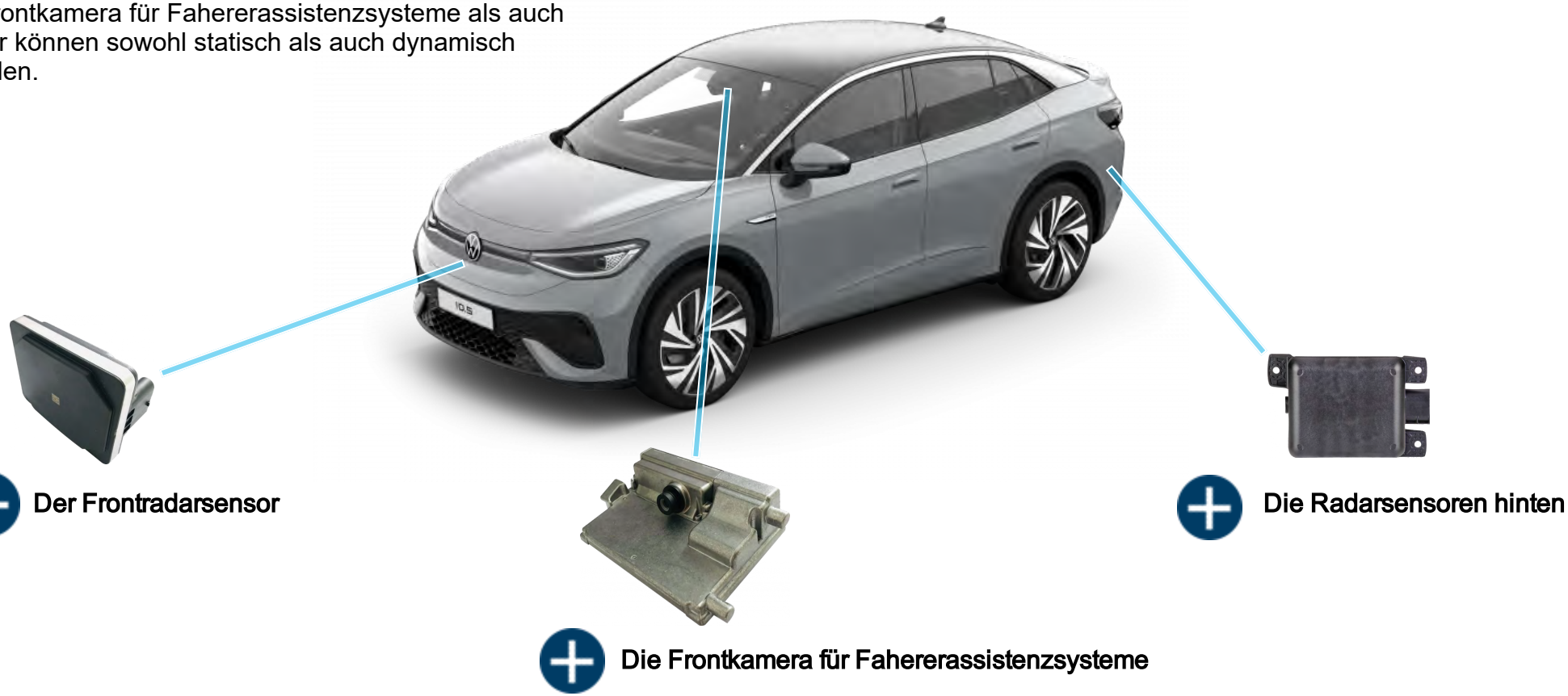
Die Fahrbahn ist breit genug, damit der Gegenverkehr und der Verkehr in Fahrtrichtung Platz haben. Die Kamera erkennt, aufgrund der Breite, jedoch nur die rechte Straßenbegrenzung. So kann der Travel Assist 2.0 nicht eingreifen, das ACC übernimmt als Funktion, der Tarvel Assist wechselt in den passiven Modus.

Durch die Nutzung von Schwarmdaten, kann die neueste Evolutionsstufe nun weiterhin die Querführung des Fahrzeuges anbieten. Im Schalttafeleinsatz wird dies durch Pfeile dargestellt, die die Mittenlinie nachbilden sollen. Gesammelte Schwarmdaten ermöglichen, dass das Fahrzeug nah am rechten Seitenrand geführt wird. Dies ist ebenfalls der Fall, wenn nur eine Mittenspur und keine Seitenspuren erkannt wird.



Die Kalibrierung

Damit der Travel Assist einwandfrei funktionieren kann, müssen im Bedarfsfall nach Servicearbeiten verschiedene Sensoren kalibriert werden. Diese Seite gibt Ihnen eine Übersicht zu den zu kalibrierenden Bauteilen für die Funktionen des Travel Assist. Sowohl die Frontkamera für Fahererassistenzsysteme als auch der Frontradar können sowohl statisch als auch dynamisch kalibriert werden.



Der Frontradarsensor

Die Frontkamera für Fahererassistenzsysteme

Die Radarsensoren hinten

Der Frontradarsensor

Bei schlechten Witterungsbedingungen (zum Beispiel starker Nebel, Schnee oder Eisregen) empfiehlt sich immer einer statische Kalibrierung.
Durch die schlechten Straßenverhältnisse könnte sich das Kalibrierergebnis verfälschen oder die Kalibrierung wäre ungültig.



Der Frontradar muss kalibriert werden, wenn:

- der Frontradar erneuert wurde,
- Ausbau der Frontstoßfänger,
- Fehler in der Anzeige,
- Einstellung an der Hinterachse.

Als Sonderwerkzeug wird der Justagevorrichtung Basissatz VAS 6430/1 und die Kalibriertafel VAS 6430/4, das Einstellwerkzeug VAS 6190/2 und der ACC-Reflektorspiegel VAS 6430/10 verwendet.

Zusätzlich wird ein Achmess-Computer benötigt.

Die Frontkamera für Fahrerassistenzsystemen

Die Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme muss kalibriert werden, wenn folgende Situationen aufgetreten sind:

- Fehler im Steuergerät,
- Austausch der Kamera, des Steuergerätes für Spurhalteassistent oder der Frontscheibe,
- Einstellungen an der Spur der Hinterachse,
- Niveauänderung der Karosserie durch Arbeiten am Fahrwerk.



Als Sonderwerkzeug wird der Justagevorrichtung-Basissatz VAS 6430/1 und die Kalibriertafel VAS 6430/4 sowie das Einstellwerkzeug VAS 6190/2 verwendet. Sie kann sowohl statisch als auch dynamisch kalibriert werden.

Zusätzlich wird ein Achmess-Computer benötigt.

Die Radarsensoren hinten

Die Heckradare der neuesten Generation müssen nicht mehr wie ursprünglich über einen Dopplergenerator kalibriert werden.

Die Kalibrierung im Reparaturfall entfällt.



Die UNECE Regelung Nr. 79

Die UNECE (Abkürzung für: United Nations Economic Comission for Europe) ist die Wirtschaftskommision für Europa der Vereinten Nationen. Sie ist eine von fünf Regionalkommissionen des Wirtschafts- und Sozialrates der Vereinten Nationen (ECOSOC). Weitere Kommissionen sind spezifisch auf die Regionen der Welt abgestimmt (zum Beispiel Afrika oder Asien und Pazifik).



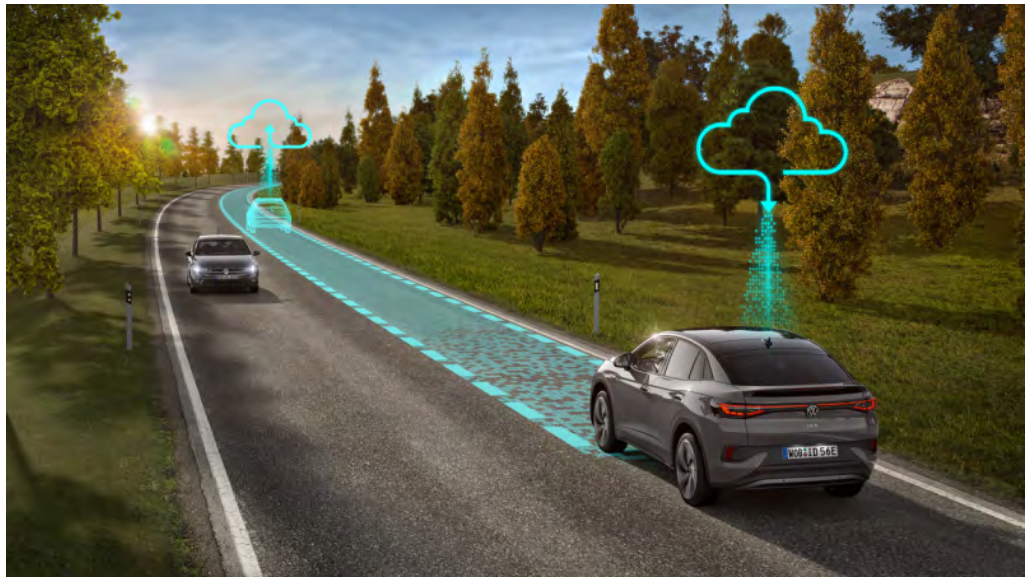
Die Regelung Nr. 79 bestimmt einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Fahrzeugen hinsichtlich der Lenkanlage. Des Weiteren werden in diesen Regularien auch Bezüge zu den Fahrerassistenzsystemen gezogen. Beispielsweise wird darauf hingewiesen, dass der Fahrer jederzeit die Assistenzfunktionen durch einen bewussten Eingriff übersteuern kann. Weitere Regeln zu Steuersystemen, Systeminformationsdaten, Bauvorschriften, Genehmigungen und vieles mehr gilt es bei der Konstruktion solcher Fahrerassistenzsysteme zu beachten.

Weitere Informationen finden Sie in der Regelungen der UNECE Nummer 79.

Die REM™-Daten

Die Abkürzung REM™ steht für Road Experience Management und ist eine kamerabasierte Karten- und Lokalisierungstechnologie. Die Firma Mobileye sammelt Geopositionsdaten von Fahrzeugen wie dem Golf 2021 und dem Passat 2020, um Spurdaten zu lokalisieren. Diese gesammelten Daten werden dann durch Mobileye ausgewertet und in ein Streckennetz eingetragen. Diese sogenannten REM™-Daten werden dann durch die Fahrzeuge, welche den Travel Assist mit Schwarmdaten nutzen, heruntergeladen und als Streckendaten verwendet.

Die Fahrzeuge, welche die Daten liefern, müssen durch die Fahrer die Freigabe in den Datenschutzeinstellungen erhalten, die Streckendaten an das Back-End von Volkswagen zu senden. Diese Daten werden bei Ankunft im Back-End anonymisiert und sie sind nicht nachverfolgbar, von welchem Fahrzeug die Daten stammen.

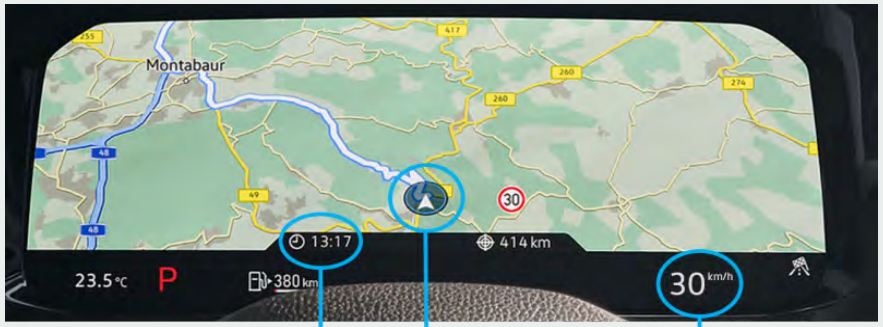


Folgende Informationen werden aus dem Fahrzeug erhoben

So werden Streckendaten erstellt

Die REM™-Daten

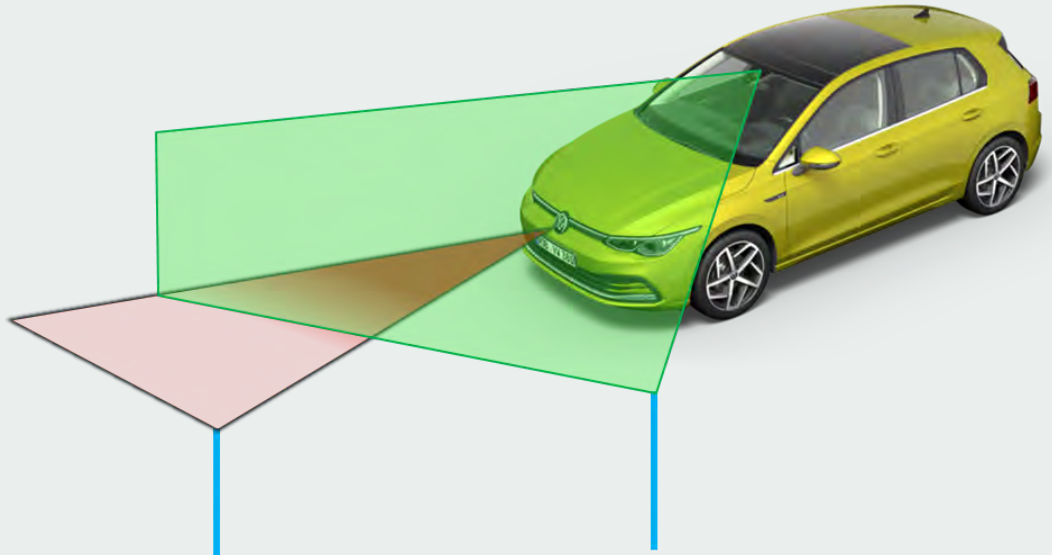
Folgende Informationen werden aus dem Fahrzeug erhoben



Fahrzeugposition

Zeitpunkt der Messung

Beschleunigung & Geschwindigkeit



Radarsensor-informationen

Kamerasensor-informationen

So werden Streckendaten erstellt

Fahrzeuge, die mit einer entsprechenden REM™-Technologie ausgerüstet sind, sammeln automatisch alle 10 Sekunden reale Fahr- und Umgebungsdaten. Diese werden im Steuergerät anonymisiert, aufbereitet, vereinfacht und an das Volkswagen Back-End gesendet. Alle gesammelten Dateninformationen der sendenden Fahrzeuge zu einem Straßenabschnitt werden auf einer digitalen Straßenkarte (Roadbook) zusammengeführt.

Der Algorithmus lernt anhand der Objekte alle markanten Umrisse der Verkehrsinfrastrukturen (Verkehrsschilder, Bodenmarkierungen, etc.). Durch eine Klassifizierung der gelernten Objekte, kann der Algorithmus später im Fahrzeug reale Umgebungsobjekte erkennen und sich auf der digitel Roadmap orientieren und daraus eine Fahrspur berechnen.

Fahren Sie mit der Maus über die Textblöcke, um die einzelnen Schritte zu sehen.

Realbild der Umgebung



Erhebung und Übermittlung der Daten

Sammlung und Zusammenführung der Daten

Modellierung der Daten

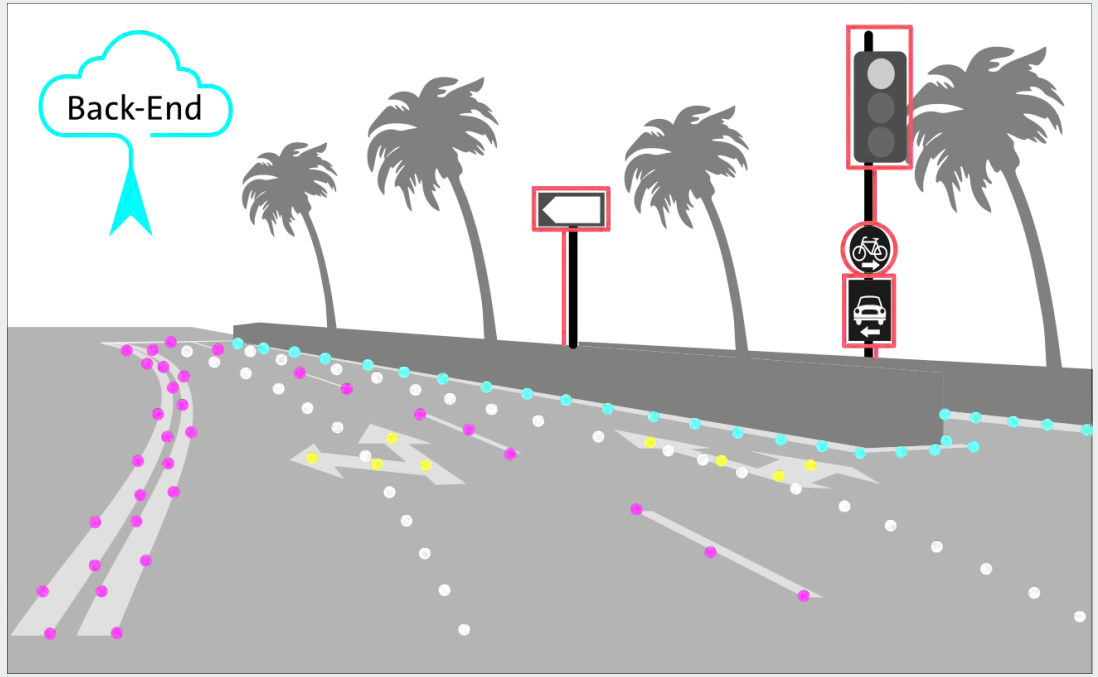
Identifikation der Daten

So werden Streckendaten erstellt

Fahrzeuge, die mit einer entsprechenden REM™-Technologie ausgerüstet sind, sammeln automatisch alle 10 Sekunden reale Fahr- und Umgebungsdaten. Diese werden im Steuergerät anonymisiert, aufbereitet, vereinfacht und an das Volkswagen Back-End gesendet. Alle gesammelten Dateninformationen der sendenden Fahrzeuge zu einem Straßenabschnitt werden auf einer digitalen Straßenkarte (Roadbook) zusammengeführt.

Der Algorithmus lernt anhand der Objekte alle markanten Umrisse der Verkehrsinfrastrukturen (Verkehrsschilder, Bodenmarkierungen, etc.). Durch eine Klassifizierung der gelernten Objekte, kann der Algorithmus später im Fahrzeug reale Umgebungsobjekte erkennen und sich auf der digitel Roadmap orientieren und daraus eine Fahrspur berechnen.

Fahren Sie mit der Maus über die Textblöcke, um die einzelnen Schritte zu sehen.



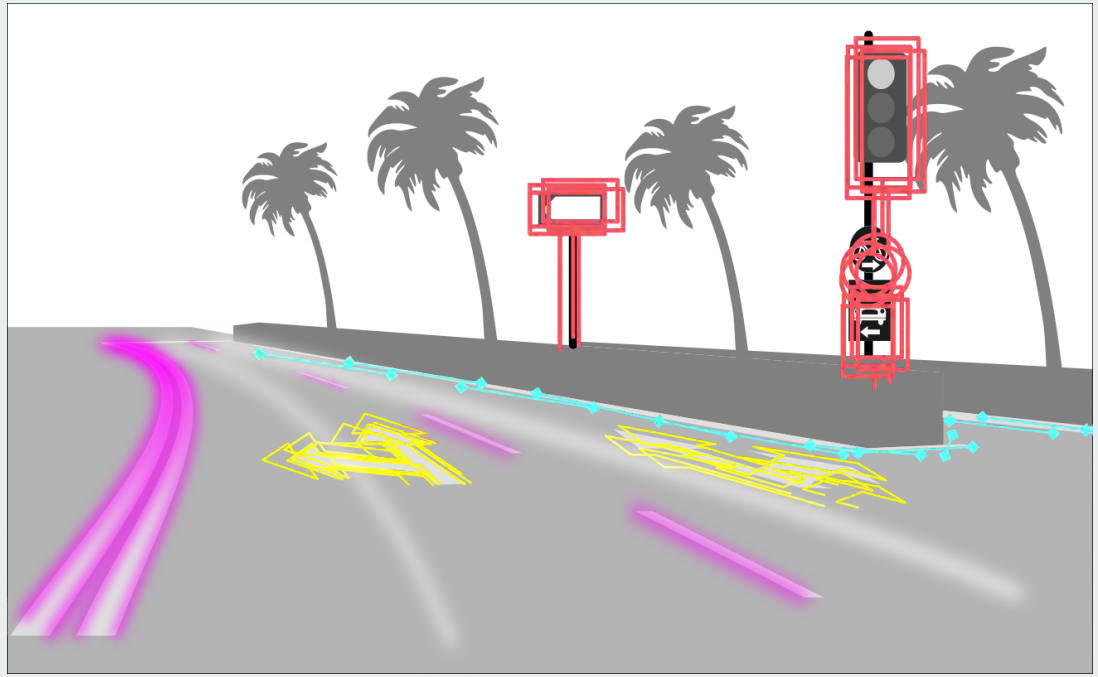
Erhebung und Übermittlung der Daten

So werden Streckendaten erstellt

Fahrzeuge, die mit einer entsprechenden REM™-Technologie ausgerüstet sind, sammeln automatisch alle 10 Sekunden reale Fahr- und Umgebungsdaten. Diese werden im Steuergerät anonymisiert, aufbereitet, vereinfacht und an das Volkswagen Back-End gesendet. Alle gesammelten Dateninformationen der sendenden Fahrzeuge zu einem Straßenabschnitt werden auf einer digitalen Straßenkarte (Roadbook) zusammengeführt.

Der Algorithmus lernt anhand der Objekte alle markanten Umrisse der Verkehrsinfrastrukturen (Verkehrsschilder, Bodenmarkierungen, etc.). Durch eine Klassifizierung der gelernten Objekte, kann der Algorithmus später im Fahrzeug reale Umgebungsobjekte erkennen und sich auf der digitel Roadmap orientieren und daraus eine Fahrspur berechnen.

Fahren Sie mit der Maus über die Textblöcke, um die einzelnen Schritte zu sehen.



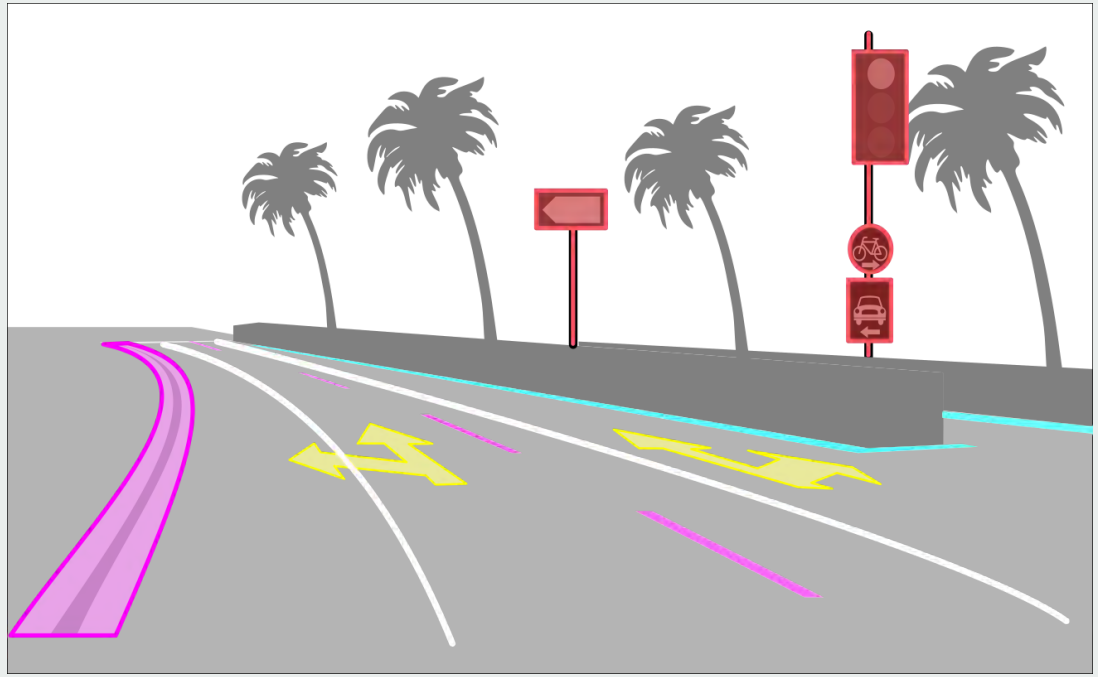
Sammlung und Zusammenführung der Daten

So werden Streckendaten erstellt

Fahrzeuge, die mit einer entsprechenden REM™-Technologie ausgerüstet sind, sammeln automatisch alle 10 Sekunden reale Fahr- und Umgebungsdaten. Diese werden im Steuergerät anonymisiert, aufbereitet, vereinfacht und an das Volkswagen Back-End gesendet. Alle gesammelten Dateninformationen der sendenden Fahrzeuge zu einem Straßenabschnitt werden auf einer digitalen Straßenkarte (Roadbook) zusammengeführt.

Der Algorithmus lernt anhand der Objekte alle markanten Umrisse der Verkehrsinfrastrukturen (Verkehrsschilder, Bodenmarkierungen, etc.). Durch eine Klassifizierung der gelernten Objekte, kann der Algorithmus später im Fahrzeug reale Umgebungsobjekte erkennen und sich auf der digitel Roadmap orientieren und daraus eine Fahrspur berechnen.

Fahren Sie mit der Maus über die Textblöcke, um die einzelnen Schritte zu sehen.



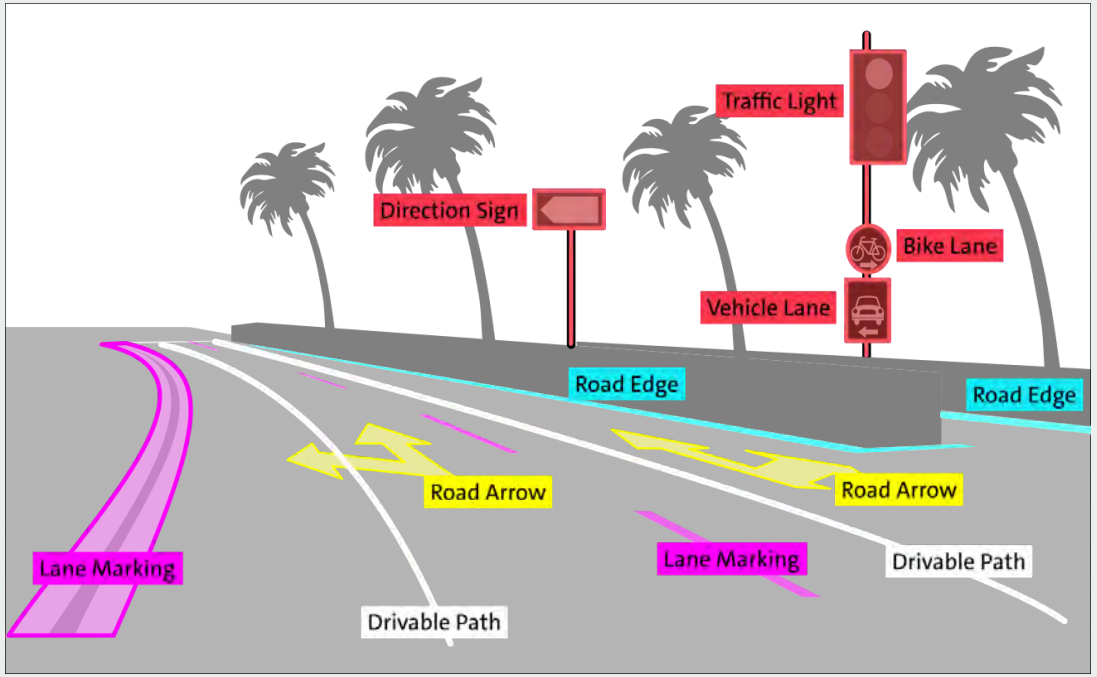
Modellierung der Daten

So werden Streckendaten erstellt

Fahrzeuge, die mit einer entsprechenden REM™-Technologie ausgerüstet sind, sammeln automatisch alle 10 Sekunden reale Fahr- und Umgebungsdaten. Diese werden im Steuergerät anonymisiert, aufbereitet, vereinfacht und an das Volkswagen Back-End gesendet. Alle gesammelten Dateninformationen der sendenden Fahrzeuge zu einem Straßenabschnitt werden auf einer digitalen Straßenkarte (Roadbook) zusammengeführt.

Der Algorithmus lernt anhand der Objekte alle markanten Umrisse der Verkehrsinfrastrukturen (Verkehrsschilder, Bodenmarkierungen, etc.). Durch eine Klassifizierung der gelernten Objekte, kann der Algorithmus später im Fahrzeug reale Umgebungsobjekte erkennen und sich auf der digitel Roadmap orientieren und daraus eine Fahrspur berechnen.

Fahren Sie mit der Maus über die Textblöcke, um die einzelnen Schritte zu sehen.

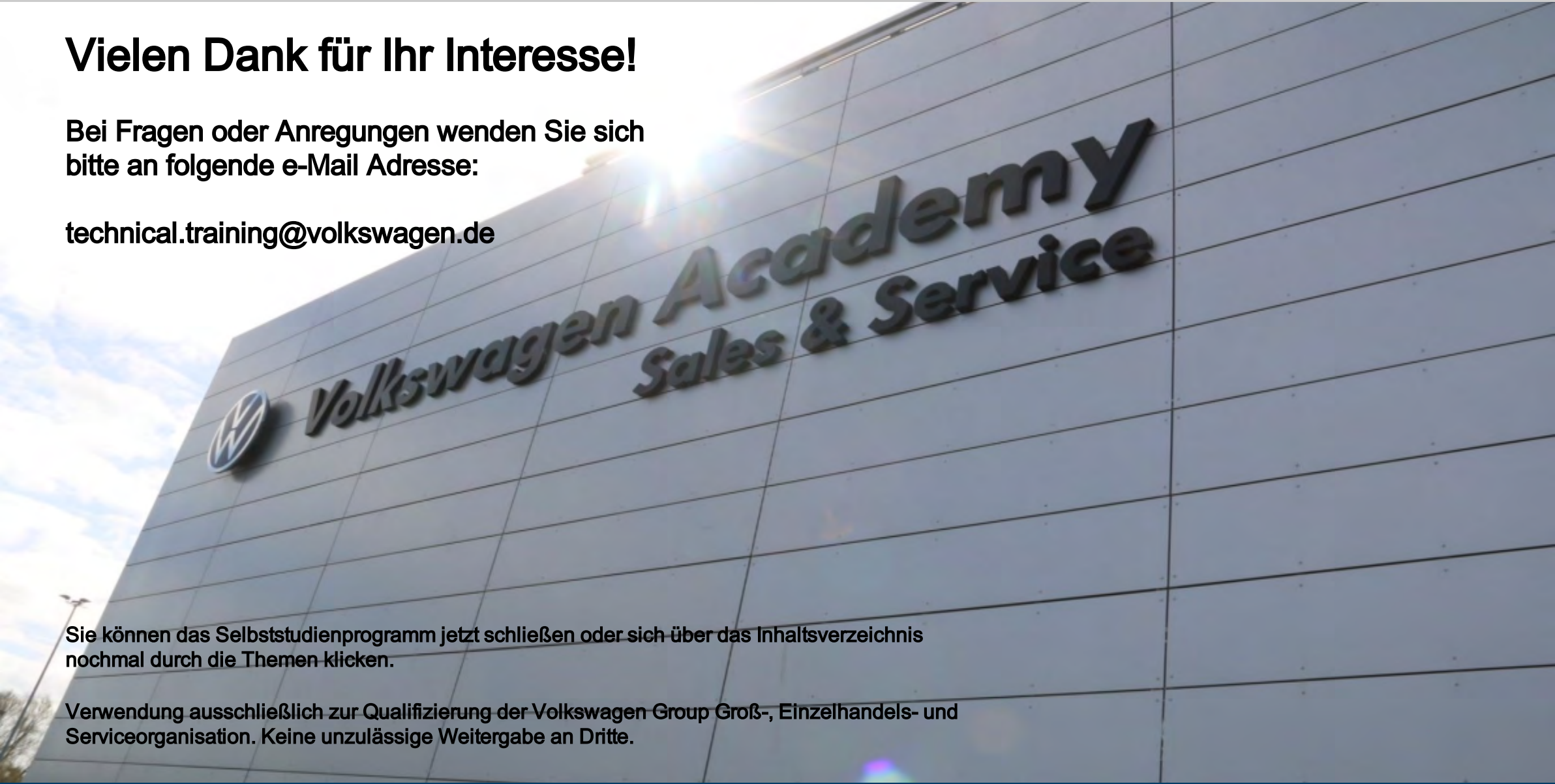


Identifikation der Daten

Vielen Dank für Ihr Interesse!

Bei Fragen oder Anregungen wenden Sie sich bitte an folgende e-Mail Adresse:

technical.training@volkswagen.de



Sie können das Selbststudienprogramm jetzt schließen oder sich über das Inhaltsverzeichnis nochmal durch die Themen klicken.

Verwendung ausschließlich zur Qualifizierung der Volkswagen Group Groß-, Einzelhandels- und Serviceorganisation. Keine unzulässige Weitergabe an Dritte.