

Herausforderungen bei Zulassungsprüfungen

Marcel Strub
Geschäftsführer

DTC Dynamic Test Center AG



Inhaltsverzeichnis

- Grundlagen und Normen
- zunehmende Komplexität
- Daten (Informationen) und Zugang
- Prüfungen (Praxis-Beispiele)
- Infrastruktur
- Ausblick
- Elektromobilität
- Zusammenfassung

Grundlagen und Normen

- Kompetenzen Matrix
- new Approach EU(VO) 2018/858
 - jährliches Stichprobenprogramm
- Änderungen SVG und AFV
 - automatisiertes Fahren Art 25 ff.
- Prüfstellenregelung
 - ISO 17025
 - Konzept
- (Prüfzentren, Monitoring)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

«SSE-seab» «SSQtCode»

Verordnung über das automatisierte Fahren (AFV)

vom ...

Der Schweizerische Bundesrat, gestützt auf die Artikel 12 Absatz 4, 25a–25g, 103 Absatz 4 und 106 Absatz 2^{bis} des Strassenverkehrsgesetzes vom 19. Dezember 1958¹, verordnet:

1. Kapitel: Gegenstand und Begriffe

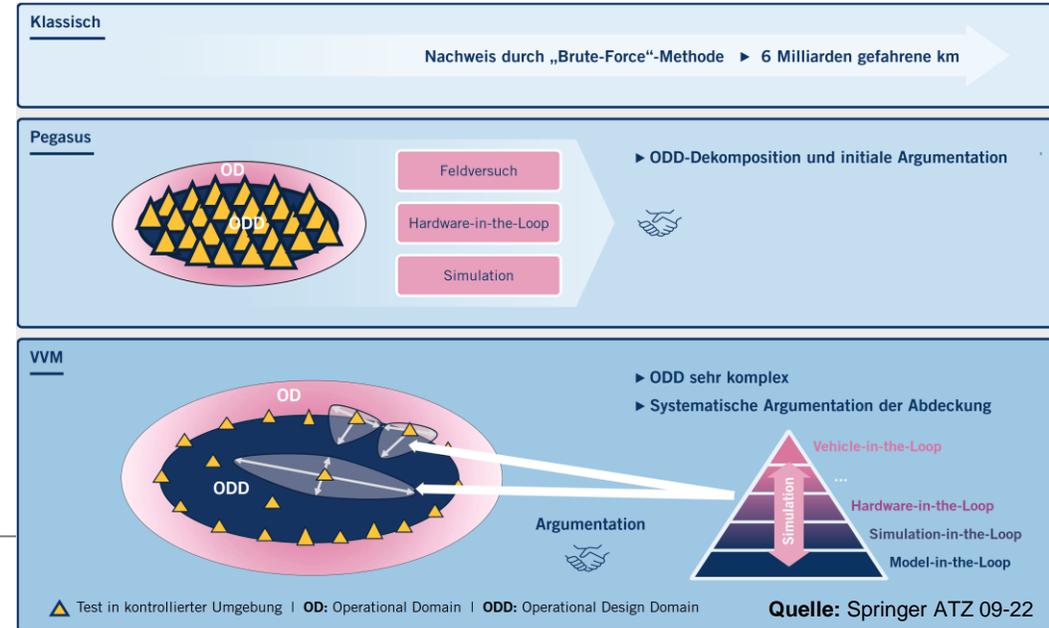
Art. 1 Gegenstand
Diese Verordnung regelt die Voraussetzungen für die Zulassung und die Verwendung von Motorfahrzeugen mit einem Automatismierungssystem.

Art. 2 Begriffe
In dieser Verordnung bedeuten:

- Automatismierungssystem:** System, das Hardware- und Softwarekomponenten miteinander verbindet, um die Bedienung eines Fahrzeugs und die Überwachung der Straße und des Verkehrs über einen gewissen Zeitraum umfassend und sicher zu gewährleisten.
- Fahrzeug mit Übernahmeforderung:** Fahrzeug mit einem Automatismierungssystem, das die Fahrzeugführerinnen oder den Fahrzeugführer informiert, wenn es an die Grenzen seines bauartbedingten Einsatzbereichs gelangt und die Fahrzeugbedienung wieder durch die Fahrzeugführerinnen oder den Fahrzeugführer übernehmen werden muss.
- Fahrzeug mit einem Automatismierungssystem zum Parkieren:** Fahrzeug mit einem Automatismierungssystem, das in der Lage ist, auf einer Parkierungsfläche für automatisiertes Parkieren ohne Fahrzeugführerinnen oder Fahrzeugführer vom Übergabestandort zum Parkfeld und vom Parkfeld zum Übergabestandort zu manövrieren.

¹ SR 741.01

2022... «%ASFF_YYYY_ID»



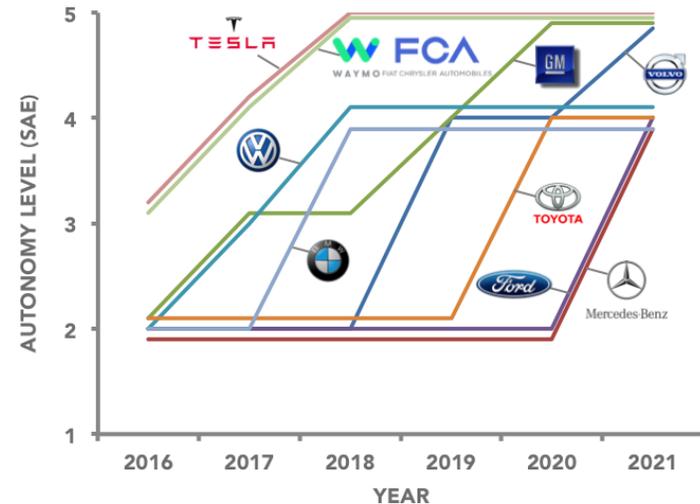
Typengenehmigung	CoP	Marktüberwachung	Prüfstellen
<p>SVG PrSG TGV</p> <p>Zusätzlich übernimmt das ASTRA Marktüberwachungsaufgaben (Rückrufe) nach diversen EU-Erlassen.</p> <p>Das ASTRA erteilt Typengenehmigungen für alle Fahrzeugklassen, die einer Verkehrszulassung (Immatrikulation) im öffentlichen Raum unterliegen. Ebenfalls ausgestellt werden Typengenehmigungen für selbständige, technische Einheiten und Systeme. Sie sind in der ganzen Schweiz und dem Fürstentum Liechtenstein gültig. Die Schweiz anerkennt im Rahmen des MRA die EU-Typengenehmigungen für Fahrzeuge, Fahrzeugsysteme und Fahrzeugteile und dürfte – entsprechend den verfügbaren Möglichkeiten – selber EU-Typengenehmigungen ausstellen.</p>	<p>Das ASTRA führt Konformitätsüberprüfungen anhand von Dokumenten und Unterlagen oder in Zusammenarbeit mit der zuständigen Prüfstelle durch.</p>	<p>Das ASTRA unterstützt Inverkehrbringer bei Rückrufen. Reaktiv untersucht es Mängelungen, führt Konformitätsüberprüfungen durch und ordnet entsprechend Massnahmen an (Zulassungssperren, Verkaufsverbote, Rückrufe, Entzug der Typengenehmigung).</p> <p>Das ASTRA erfüllt seinen Grundantrag (a. o.) dem Vorgehen entsprechend vollständig, nachvollziehbar und prozessorientiert.</p>	<p>Diese Organisations führen im Auftrag der Typengenehmigungs- und Marktüberwachungsbehörden technische Prüfungen durch.</p> <p>Das ASTRA bewertet und benennt auf Antrag die Stellen für die Durchführung von technischen Prüfungen. Prüfstellen die eine Akkreditierung der Schweizerischen Akkreditierungsstelle (SAS) für den Prüfungsbereich ihrer ASTRA-Benennung besitzen, werden durch die SAS alle fünf Jahre überprüft.</p> <p>Das ASTRA tauscht sich mit der SAS aus und führt eine Übersicht über deren Überprüfungen. Prüfstellen, die keine Akkreditierung durch die SAS besitzen oder deren Akkreditierung nicht den gegen die Durchführung der ASTRA-Benennung abdeckt, werden vom ASTRA periodisch überprüft.</p>
<p>1958er-UNECE-Übereinkommen</p> <p>Die Schweiz ist dem Übereinkommen 1972 beigetreten und nimmt an den Sitzungen des Weltforums teil. Sie beteiligt sich aktiv an der Erarbeitung neuer Regelungen.</p>	<p>Das ASTRA überprüft vor Erteilung der Genehmigung, ob der Hersteller Vorkehrungen (z. B. in Form geeigneter Qualitätsmanagementsysteme) getroffen hat, um eine wirksame Kontrolle der Übereinstimmung in der Produktion zu gewährleisten.</p> <p>In der laufenden Produktion prüft das ASTRA mittels regelmäßiger Audits (mind. alle drei Jahre), die Wirksamkeit der getroffenen Vorkehrungen.</p>	<p>(Das Übereinkommen enthält bezüglich Marktüberwachung keine Anforderungen.)</p>	<p>Das ASTRA nennt der UNECE auf deren Antrag die technischen Dienste in seinem Hoheitsgebiet, die Prüfungen nach UNECE-Reglementen durchführen. Vorher muss ihre Bewertung durch die Akkreditierungsstelle SAS erfolgt sein. Die fortlaufende Überwachung der Prüfstelle erfolgt durch die SAS.</p> <p>Das ASTRA überprüft, dass die technischen Dienste keinerlei Kontrolle oder Einfluss durch interessierte Parteien unterliegen, welche die Unparteilichkeit und Qualität der Prüfungen und Inspektionen beeinträchtigen könnten. Das ASTRA tauscht sich mit der SAS aus und führt eine Übersicht über deren Überprüfungen.</p>
<p>Verordnung (EU) 2018/858</p> <p>Das ASTRA erteilt Typengenehmigungen für Fahrzeuge der Klassen M, N, O sowie Systeme, Bauteile oder selbstständige technische Einheiten. Diese sind in allen EU-Mitgliedsstaaten gültig.</p>	<p>Das ASTRA überprüft vor Erteilung der Genehmigung, ob der Hersteller Vorkehrungen (z. B. in Form geeigneter Qualitätsmanagementsysteme) getroffen hat, um eine wirksame Kontrolle der Übereinstimmung in der Produktion zu gewährleisten. In der laufenden Produktion prüft das ASTRA mittels regelmäßiger Audits die Wirksamkeit der Vorkehrungen.</p>	<p>Das ASTRA führt aktiv regelmäßige Kontrollen durch, um nachzuprüfen, ob Fahrzeuge, Systeme, Bauteile und selbstständige technische Einheiten die einschlägigen Anforderungen erfüllen. Darüber erstellt es jedes Jahr eine umfassende Planung. Diese rund zehn Kontrollen pro Jahr werden durch Überprüfung der Unterlagen sowie gegebenenfalls durch Prüfungen im Labor und auf der Strasse auf Grundlage statistisch aus sagekräftiger Stichproben durchgeführt.</p>	<p>Das ASTRA notifiziert eine Prüfstelle auf deren Antrag als «technischen Dienst» für bestimmte Prüfungen bei der EU. Vorher muss ihre Bewertung durch eine nationale Akkreditierungsstelle erfolgt sein. Die fortlaufende Überwachung der Prüfstelle erfolgt durch die SAS. Das ASTRA tauscht sich mit der SAS aus und führt eine Übersicht über deren Überprüfungen.</p>

Quelle: ASTRA

Grundlagen und Normen

- SAE-Level und deren Entwicklungen

	LEVEL 0	LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3	LEVEL 4	LEVEL 5
Was muss die Person auf dem Fahrersitz tun? (Verantwortung der Person auf dem Fahrersitz)	<p>Die Person auf dem Fahrersitz fährt stets selbst, unabhängig davon, ob die Fahrerassistenzfunktionen aktiv sind - auch dann wenn ihre Füße nicht die Pedale berühren und sie nicht lenkt</p> <p>Die Person auf dem Fahrersitz muss die Fahrerassistenzfunktionen ständig überwachen und muss lenken, bremsen oder beschleunigen, sowie es für ein sicheres Fahren erforderlich ist</p> <p>Das System zum automatisierten Fahren wird den Fahrer unter Umständen auffordern</p>					
Quelle: Springer ATZ 09/2020	<p>Quelle: Springer ATZ 09/2020</p>					
Was macht die Funktion (das System)?	Warnen und Assistenz	Lenken oder Bremsen bzw. Beschleunigen	Lenken und Bremsen	Lenken, Bremsen, Beschleunigen	Lenken, Bremsen, Beschleunigen	Lenken, Bremsen, Beschleunigen
Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Automatische Notbremsung • Totwinkelwarnung 	<ul style="list-style-type: none"> • Spurführung • Abstandsregeltempomat 	<ul style="list-style-type: none"> • Spurführung und Abstandsregeltempomat 	<ul style="list-style-type: none"> • Stauerkennung • Verkehrswechsellicht 	<ul style="list-style-type: none"> • Ortspezifisches fahrerloses Taxi 	<ul style="list-style-type: none"> • Gleitende Level 4 autonom 



Zunehmende Komplexität

5.6.4.8. Mindestentfernung und Mindestbetriebsgeschwindigkeit

5.6.4.8.1. Die automatische Lenkfunktion der Kategorie C sollte sich auf einer benachbarten Fahrspur von hinten nähernde Fahrzeuge bis zu einer Entfernung S_{rear} wie nachstehend angegeben erkennen können:

Die Mindestentfernung S_{rear} ist vom Fahrzeughersteller anzugeben. Der angegebene Wert muss mindestens 55 m betragen.

Die angegebene Entfernung ist in den einschlägigen Prüfungen nach Anhang 8 mit einem zweirädrigen Kraftfahrzeug der Klasse L₃ als sich näherndes Fahrzeug zu prüfen.

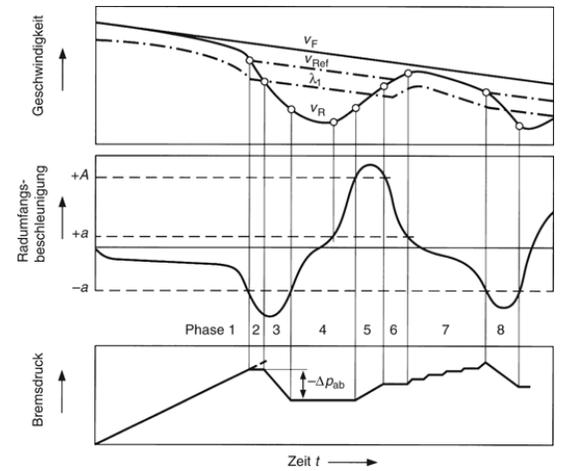
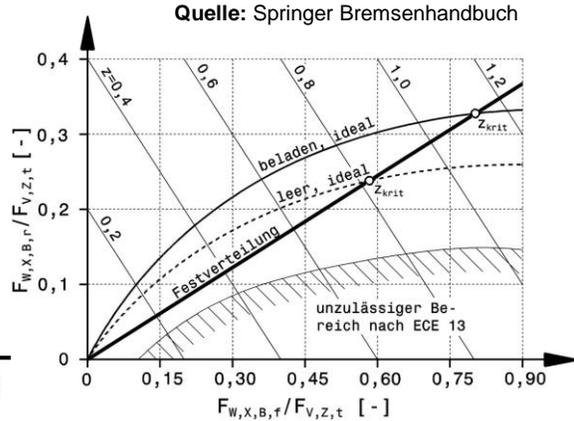
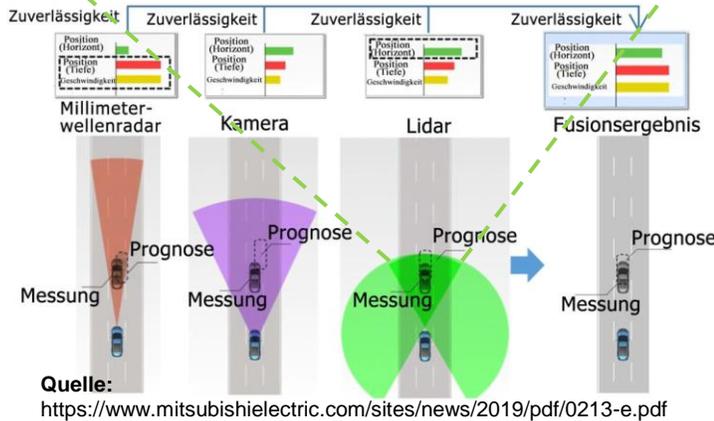
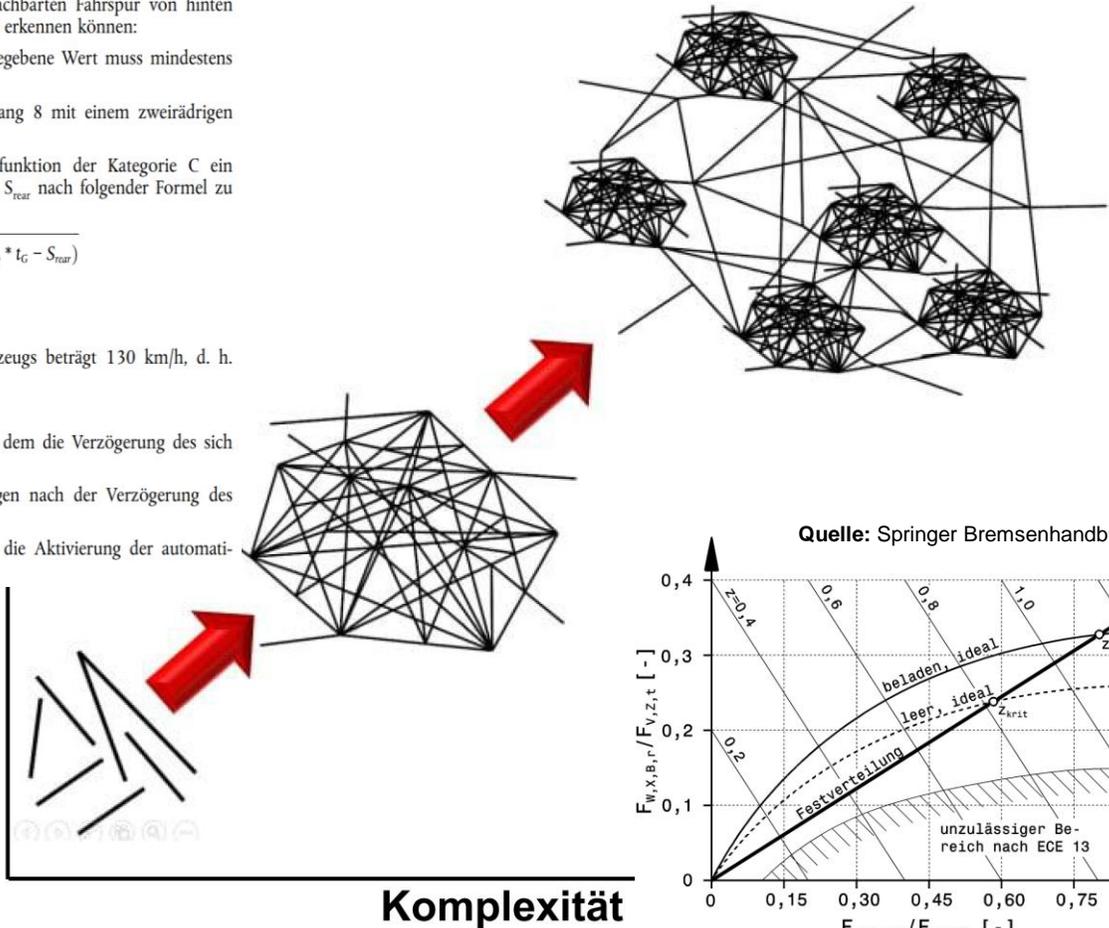
Die Mindestbetriebsgeschwindigkeit V_{min} , ab der die automatische Lenkfunktion der Kategorie C ein Spurwechselmanöver durchführen kann, ist mithilfe der Mindestentfernung S_{rear} nach folgender Formel zu berechnen:

$$V_{min} = a * (t_b - t_c) + V_{app} - \sqrt{a^2 * (t_b - t_c)^2 - 2 * a * (V_{app} * t_c - S_{rear})}$$

Dabei gilt:

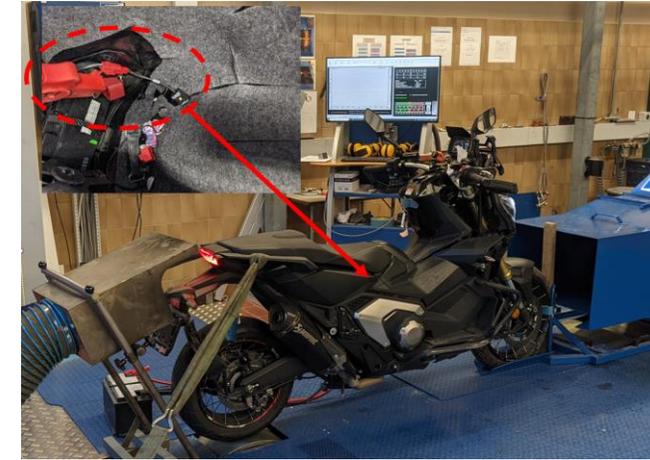
- S_{rear} ist die vom Hersteller angegebene Mindestentfernung in [m]
- $V_{app} = 36,1$ m/s (Die Geschwindigkeit des sich nähernden Fahrzeugs beträgt 130 km/h, d. h. 36,1 m/s)
- $a = 3$ m/s² (Verzögerung des sich nähernden Fahrzeugs)
- $t_b = 0,4$ s (Zeitpunkt nach dem Beginn des Manövers, zu dem die Verzögerung des sich nähernden Fahrzeugs beginnt)
- $t_c = 1$ s (Verbleibender Abstand zwischen den Fahrzeugen nach der Verzögerung des sich nähernden Fahrzeugs)
- V_{min} in [m/s] ist die sich ergebende Minimalgeschwindigkeit für die Aktivierung der automatischen Lenkfunktion der Kategorie C.

- Formel ECE R 79



Daten (Informationen) und Zugang

- Vorgaben, Informationen und Zugang durch OEM
 - ODD (z.B. Auslösegeschwindigkeit, min. Stabilitätsphase)
 - Testumgebung (z.B. Prüfstandsmessung)
 - Zugang Steuergeräte (was verbaut, Architektur, **Daten**)
- Software Management (ECE –R 156)
 - VW Golf 8 → 1 Mio. Softwarevarianten!
- Software Codezeilen VW



Daten (Informationen) und Zugang

- FAS unwirksam → Fahrer deaktiviert ESP
- neue Regelungen EDR ab 7.7.24 M1/N1
 - nicht Personen bezogen (ohne VIN-Code)
 - 5s pre / 0.3 s post crash → (später 2026/29)

BOSCH **CDR** CRASH DATA RETRIEVAL

Pre-Crash Data -5 to 0 sec (Record 5) - Table 1 of 2

Time (sec)	Speed, Vehicle Indicated (MPH [km/h])	Accelerat or Pedal (%)	Engine Throttle Position (Combustion Engine) (%)	Engine RPM (Combustion Engine) (RPM)	Engine RPM (Electric Engine 1) (RPM)	Steering Input (deg)	Turn Signal Switch Status	Service Brake Activation	ABS Activity	Stability Control	Qualifyier Stability Control Function
-5.0	111 [179]	100	60	5,184	Data Not Available	0	Off, Neutral	Off	No ABS Activity	ESC Deactivated by Driver	2,100,736
-4.5	113 [182]	100	65	5,248	Data Not Available	0	Off, Neutral	Off	No ABS Activity	ESC Deactivated by Driver	2,100,736
										ESC	

EDR Event Data Recorder, Stage 2

No. No.	Prioritization	Parameter	Provenance	Specific Device/Sensor/Parameter	Mandatory	Recording interval/time	Sample Rate (samples per seconds)	Data quality characteristics Minimum range	Accuracy	Resolution
1	high	Delta-V, longitudinal	EDR	EDR	yes	0 to 250 ms	100	-100km/h to +100km/h	+/- 10%	1 km/h
2		Maximum delta-V, longitudinal	EDR	EDR	yes	0 to 300 ms	N/A	-100km/h to +100km/h	+/- 10%	1 km/h
3		Time maximum delta-V	EDR	EDR	yes	0 to 300 ms	N/A	0 to 300 ms	+/- 3 ms	2.5 ms
4	high	Speed, vehicle indicated	EDR	EDR	yes	-5.0 s to 0 s	N/A	0 to 250 km/h	+/- 1 km/h	1 km/h
5	high	Service brake, on/off	EDR	EDR	yes	-5.0 s to 0 s	2	On or Off	N/A	On or Off
6		Ignition cycle, crash	EDR	EDR	yes	-1.0 s	N/A	0 to 60'000	+/- 1 cycle	1 cycle
7		Ignition cycle, download	EDR	EDR	yes	at time of download	N/A	0 to 60'000	+/- 1 cycle	1 cycle
8	high	Safety belt status, driver	EDR	EDR	yes	-1 s	N/A	Fastened, not fastened	N/A	Fastened, not fastened
9	high	Air bag warning lamp (6)	EDR	EDR	yes	-1 s	N/A	On or Off	N/A	On or Off
10		Frontal air bag deployment, time to deploy, in the case of a single stage air bag, or time to first stage deployment, in the case of a multi-stage air bag, driver.	EDR	EDR	yes	event	N/A	0 to 250 ms	+/- 2 ms	1 ms
11		Frontal air bag deployment, time to deploy, in the case of a single stage air bag, or time to first stage deployment, in the case of a multi-stage air bag, front passenger.	EDR	EDR	yes	event	N/A	0 to 250 ms	+/- 2 ms	1 ms
12	high	Multi-event crash, number of event	EDR	EDR	if recorded	event	N/A	1 or more	N/A	1 or more
13	high	Time from event 1 to 2	EDR	EDR	yes	as needed	N/A	0 to 5 s	+/- 0.1 s	0.1 s
14		Complete file recorded (yes, no)	EDR	EDR	yes	Following other data	N/A	yes or no	N/A	yes or no
15	high	Lateral acceleration (post-crash)	EDR	EDR	if recorded	0 to 250 ms	500 Hz	-50 g to +50 g	+/- 10%	1 g
16	high	Longitudinal acceleration (post-crash)	EDR	EDR	if recorded	0 to 250 ms	500 Hz	-50 g to +50 g	+/- 10%	1 g
17	high	Normal acceleration (post-crash)	EDR	EDR	if recorded	-1 to 5 s	10Hz	-5g to +5 g	+/- 10%	1 g
18	high	Delta-V, lateral	EDR	EDR	yes	0 to 250 ms	100	-100km/h to +100km/h	+/- 10%	1 km/h
19		Maximum delta-V, lateral	EDR	EDR	yes	0 to 300 ms	N/A	-100km/h to +100km/h	+/- 10%	1 km/h
20		Time maximum delta-V, lateral	EDR	EDR	yes	0 to 300 ms	N/A	0 to 300 ms	+/- 3 ms	2.5 ms
21		Time for maximum delta-V, resultant.	EDR	EDR	yes	0 to 300 ms	N/A	0 to 300 ms	+/- 3 ms	2.5 ms
22	high	Engine rpm	ECU	ECU	yes	-5.0 s to 0 s	N/A	0 to 10'000rpm	+/- 100 rpm	100rpm
23		Vehicle roll angle	VSC Control unit	VSC Control unit	if recorded	-1 up to 5.0 s	10	-1 080 deg to + 1 080 deg	+/- 10%	10 deg

Prüfungen (Praxis Beispiele)

- ESP Überprüfung Sattelschlepperumbau
 - Kippsicherheit
 - Spurstabilität



Prüfungen (Praxis Beispiele)

- AEBS
 - 60 km/h
 - 80 km/h
- AEBS Fehl-Auslösung



Quelle: <https://www.srf.ch/news/schweiz/teilautonomes-fahren-wenn-der-fahrassistent-zum-gegner-wird>



Prüfungen (Praxis Beispiele)

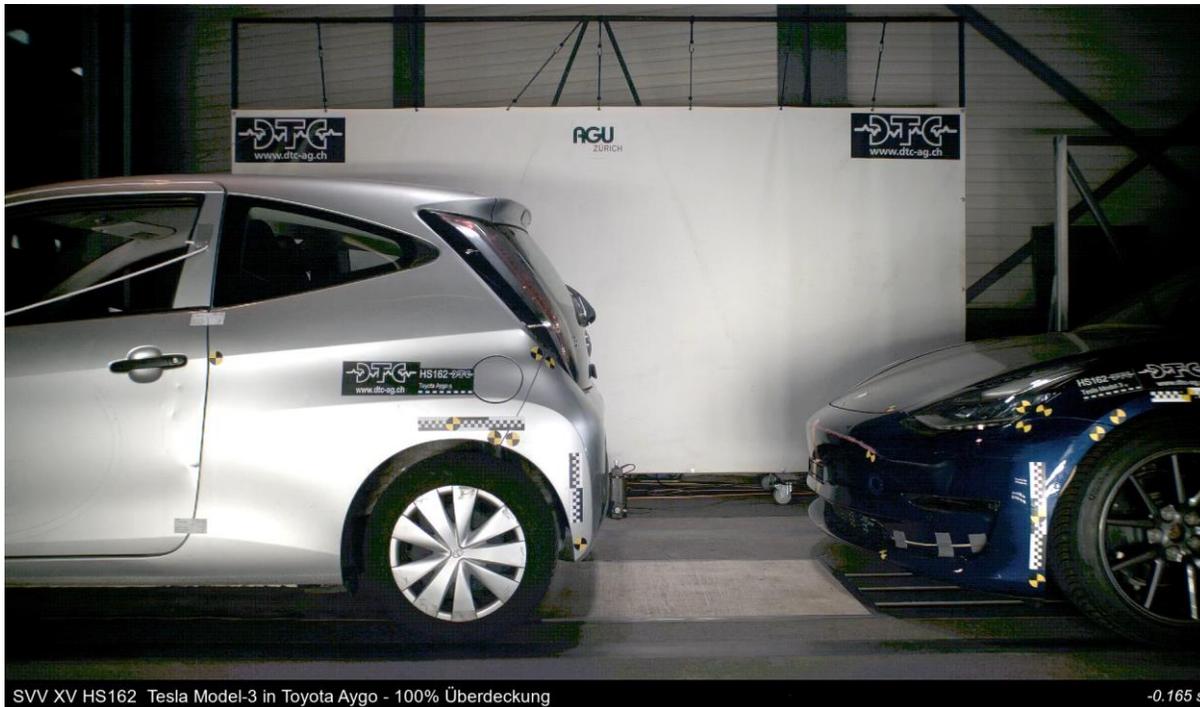
- Spurhaltewarnsystem EU(VO) 351/2012



- Informationen <https://www.bfu.ch/de/die-bfu/kampagnen/assistenzsysteme-nutzen>

Prüfungen (Praxis Beispiele)

- Crash Fail-Bremmung
 - ABS löst
 - ABS bremst



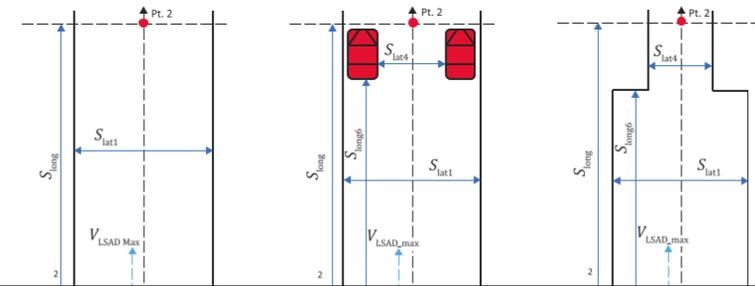
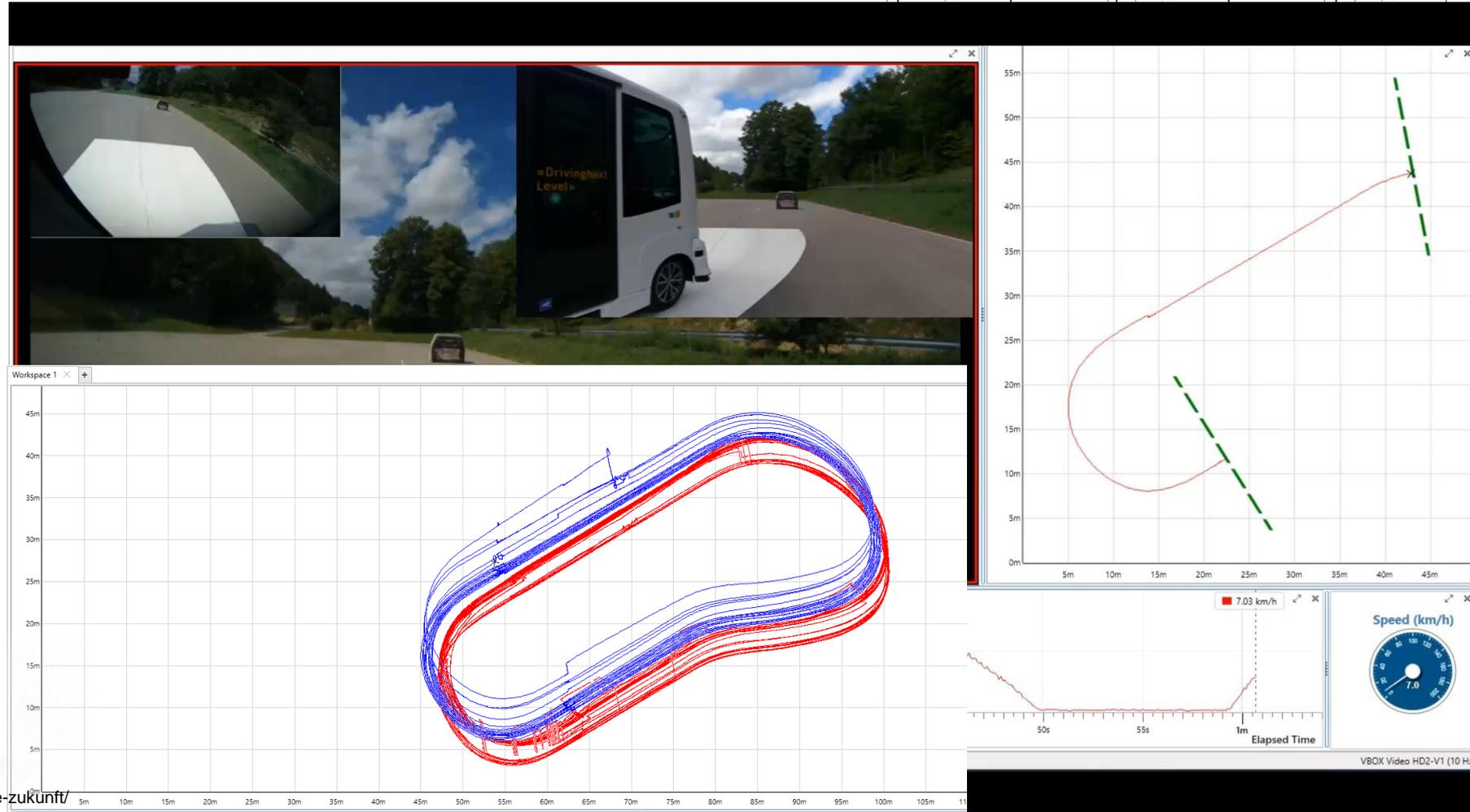
Prüfungen (Praxis Beispiele)

- Tesla Cybertruck
 - Fz. Kategorie?
 - Ausrüstung FAS?
 - normative Vorgaben?
- Herausforderungen
 - Fussgängerschutz
 - Insassenschutz
 - Sichtwinkel



Prüfungen (Praxis Beispiele)

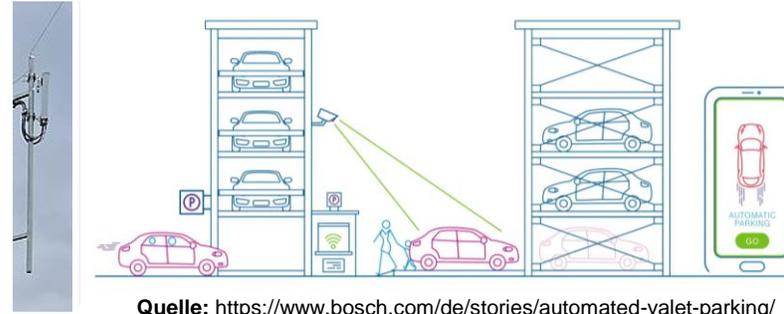
- Driving Next Level
→ fahrerlos!
- ISO 22737-2021
- GPS Genauigkeit
- ISO 26262 FuSi



Quelle: <https://planzer-paket.ch/ch/gschichte/gruen-und-intelligent-in-die-zukunft/>

Infrastruktur

- Teststrecke ISO 10844 (Vorgaben!)
- Ausrüstung Targets



- 5G Teststrecke → Konnektivität
- Valet Parking → Fz. Unterstand
- Gebäude supponiert



Elektromobilität

- Motorfahrträder → 450 kg!
- VTS Art. 4 → Elektroumbau
 - Worst case → Test ECE-R 100
- Anhängelast/Auflastung vs. Reichweite



Trendfahrzeuge	Motorfahrträder			
	«Leicht-Motorfahrträder»	«Elektro-Stehroller»	«schwere Motorfahrträder»	«schnelle Motorfahrträder»
v_{max}	25 km/h		25 km/h	45 km/h 30 km/h
Gesamtgewicht	≤ 250 kg		≤ 450 kg	≤ 200 kg

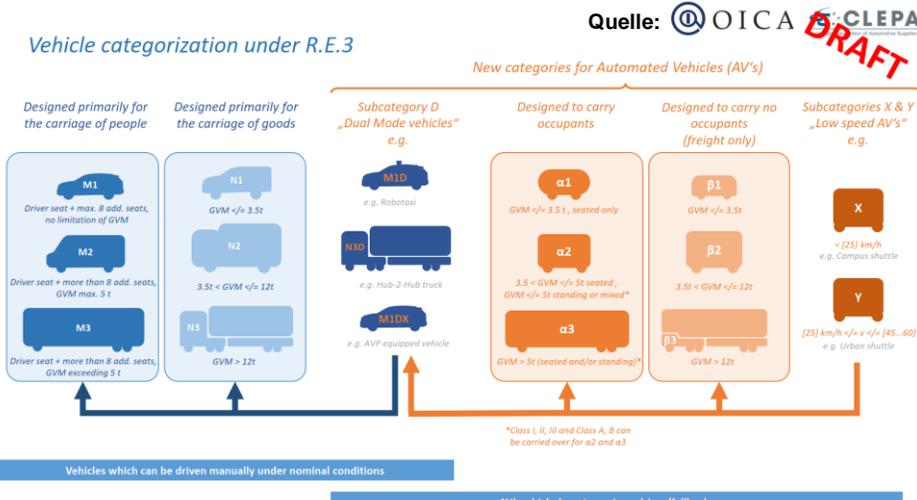


Ausblick

- Zukunft ist türkis SAE-Level 3 (aktuell nur MB + BMW)
- Marktüberwachung/Monitoring → Rückruf ok
- Entwicklung und Fahrzeuge werden teurer
- ständige Dienstleistung/Kontakt mit OEM
- neue AV Fz.-Kategorien
- Nachhaltigkeit wichtiger
- Selbstlernende Systeme automatisiertes Fahren



Quelle: Mercedes-Benz



Rückrufdatenbank

Ihre Anfragedaten sind:

Hersteller/Marke: TESLA

Verkaufsbezeichnung: S

Baujahr:

Quelle: <https://www.kba-online.de/gpsg/auskunftlisteServlet>

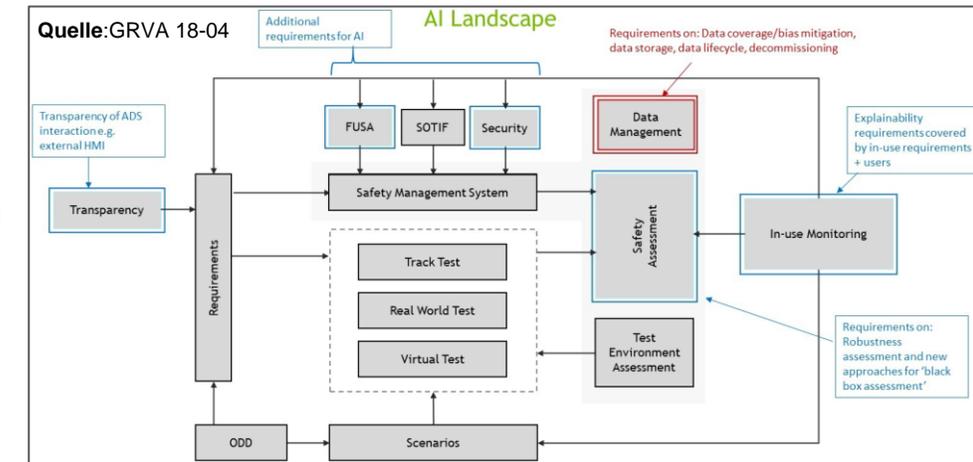
Rückrufcode:

Neue Anfrage

Zu Ihrer Anfrage wurden 8 Rückrufaktionen gefunden.

Für nähere Informationen klicken Sie unten auf die KBA-Referenznummer:

KBA Referenznummer	Mangelbeschreibung	Überwachung der Rückrufaktion durch das Kraftfahrt-Bundesamt	Baujahr von	Baujahr bis	Veröffentlichungsdatum
005669	Nicht korrekt verankerte Gurtstraffer an den beiden vorderen Sicherheitsgurten.	überwacht	2013	2015	29.02.2016
006739	Fehler im Gasgenerator des Beifahrerairbags führt bei Airbagauslösung zu unkontrollierter Entfaltung.	überwacht	2012	2016	14.03.2017
010534	Ausfall des zentralen Displays.	überwacht	2012	2018	23.09.2022
011850	Ungenügende Kühlung der Prozessoren kann zum Ausfall diverser Fahrzeugsysteme führen.	überwacht	2021	2022	26.08.2022



Zusammenfassung

- normativen Vorgaben werden komplexer
- Automatisierung (L4/L5) verschiebt sich
- umfangreichere und kostenintensivere Untersuchungen
- speziell geschultes Personal erforderlich
- stetige Erweiterung der Test-Infrastrukturen
- Zugang zu Daten/Informationen
- FAS Schulung Fahrer
- Anteil Simulation steigt (z.B. Entwicklung)
- reelle Test's bleiben (z.B. Validierung)

Fragen und Diskussion

- Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



Marcel Strub
Dipl. Ing. FH / EMBA BFH Wirtschaft
Geschäftsführer
DTC Dynamic Test Center AG

Adresse: route principale 127
CH-2537 Vauffelin
Telefon +41 (0)32 321 66 02
Mail: marcel.strub@dtc-ag.ch
Internet: www.dtc-ag.ch

