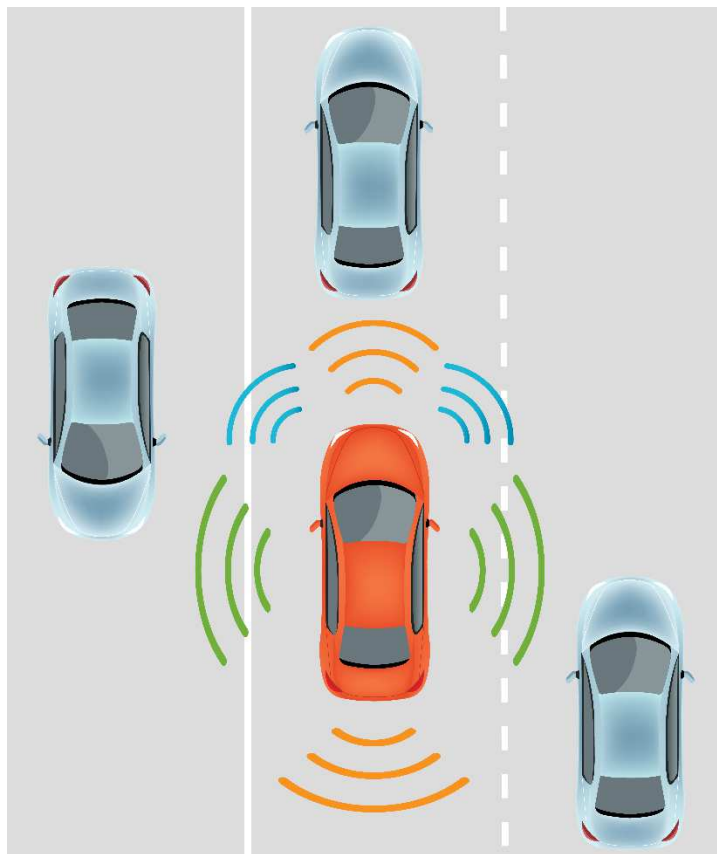


Autonome Fahrzeuge



Anleitung für die Durchführung von Tests in Belgien

Die vorliegende Anleitung für die Durchführung von Tests in Belgien orientiert sich am Dokument „The Pathway to driverless Cars: A Code of Practice for testing“, das vom „UK Department for Transport“ im Juli 2015 verfasst wurde.

Wir bedanken uns für die Zusammenarbeit bei folgenden Partnern: den Öffentlichen Diensten der Regionen (Vlaamse Overheid, Service Public de Wallonie und Service Public Régional de Bruxelles - Gewestelijke Overheidsdienst Brussel), den sektoriellen Verbänden Agoria VoG und Febiac VoG sowie dem Belgischen Institut für Verkehrssicherheit VoG.

Diese Anleitung wird in enger Kooperation mit den Öffentlichen Diensten der Regionen und den Verwaltern des Straßen- und Wegenetzes umgesetzt und auf der Grundlage von Pilotprojekten fortlaufend aktualisiert.

Verantwortlicher Herausgeber:
FÖD Mobilität und Transportwesen, Eugeen Van Craeyvelt, Interimsvorsitzender, Rue du progrès 56, 1210 Brüssel

D/2016/13.831/6

1. Einleitung

- 1.1. Die vorliegende Anleitung regelt die Durchführung von Tests von automatisierten Fahrzeugen in Belgien, unter realen Bedingungen.
Die Durchführung dieser praktischen Tests ist erlaubt, wenn das Fahrzeug unter Einhaltung der Rechtsvorschriften über den Straßenverkehr eingesetzt wird und sich außerdem ein Testfahrer, oder in gewissen Fällen mindestens eine Test-Bedienungsperson, im Fahrzeug befindet, d. h. eine Person, die die Verantwortung für die sichere Steuerung des Fahrzeugs und dessen Funktionssicherheit übernimmt.
- 1.2. Der Hersteller oder die Testeinrichtung ist dafür verantwortlich, dass die innovativen Technologien für automatisierte oder vollautomatisierte Fahrzeuge vor ihrer Vermarktung gründlich entwickelt und getestet werden. Diese Entwicklungsarbeit kann zum Großteil in Versuchslaboren oder auf speziellen Versuchsstrecken und Testgelände durchgeführt werden. Um aber sicherzugehen, dass diese Technologien in den diversen entstehenden Situationen immer planmäßig reagieren, sind auch kontrollierte Tests unter realen Bedingungen notwendig. Die Tests neuer Technologien für automatisierte Fahrzeuge auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten sollten daher unterstützt werden, unter der Voraussetzung, dass die potentiellen Risiken auf ein Mindestmaß begrenzt sind.
- 1.3. Die vorliegende Anleitung bezweckt die Unterstützung von Herstellern und/oder Testeinrichtungen, die solche Technologien unter realen Bedingungen testen. Die Anleitung definiert klare Richtlinien und Empfehlungen, um die Sicherheit dieser Tests zu gewährleisten.
- 1.4. Die vorliegende Anleitung enthält keine eigentlichen Rechtsregeln, sondern fördert die verantwortungsvolle Planung und Durchführung von Tests. Die Testeinrichtungen müssen die Anleitung zusammen mit detaillierten Kenntnissen über die rechtlichen, regulatorischen und technischen Rahmenbedingungen anwenden.

2. Ziel, Anwendungsbereich und Definitionen

Ziel

- 2.1. Die vorliegende Anleitung gibt Empfehlungen an Einrichtungen, die Technologien für Fahrassistenzsysteme und teil- bzw. vollautomatisierte Fahrzeuge auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten in Belgien testen möchten. Sie nennt die von den zuständigen Behörden festgelegten und zu respektierenden Mindestanforderungen, damit die Verkehrssicherheit gewährleistet bleibt und potentielle Risiken minimiert werden. Diese „Mindestanforderungen“ beinhalten möglicherweise zusätzliche Bedingungen, die sich, je nach der Region, in der ein Antrag eingereicht wurde, unterscheiden können.
- 2.2. Erwartungsgemäß helfen strenge Tests dabei, gut konzipierte automatisierte Fahrzeuge zu entwickeln, die später vorbildlich im automatisierten Fahrbetrieb fahren, was die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer erhöht, den Schadstoffausstoß reduziert und Staus vermeiden hilft.

Anwendungsbereich

2.3. Die vorliegende Anleitung wurde entworfen für:

- das Testen von Fahrassistenzsystemen und Fahrzeugtechnologien für teilautomatisierte bzw. vollautomatisierte Fahrzeuge sowohl auf der öffentlichen Straße als auch an anderen öffentlichen Orten in Belgien (siehe unten, ab SAE-Stufe 1);
- das Testen einer breiten Palette von Fahrzeugen, von den kleineren automatisierten Pods und Shuttles bis zu traditionelleren Straßenfahrzeugen wie Personenkraftwagen, Lieferwagen, Busse oder Lastkraftwagen.

Definitionen

2.4. Im Rahmen des vorliegenden Dokuments gelten folgende Definitionen:

Das automatisierte Fahrzeug (siehe Stufe 1 bis 4 der Tabelle unten mit den Angaben zum Automatisierungsgrad)

2.5. Ein automatisiertes Fahrzeug erfordert die Anwesenheit eines Fahrers, der bei Bedarf steuert. In bestimmten Situationen fährt das Fahrzeug im sogenannten „automatisierten Fahrbetrieb“, der dem Fahrer die Ausübung fahrfremder Tätigkeiten gestattet.

Das Fahrzeug verfügt über diesen automatisierten Fahrbetrieb in sehr spezifischen Fahrsituationen, beispielsweise bei Autobahnfahrten mit konstanter Fahrgeschwindigkeit oder bei Fahrten mit niedrigem Tempo. Die technologischen Entwicklungen lassen darauf schließen, dass der automatisierte Fahrbetrieb in immer komplexeren Fahrsituationen einsetzbar sein wird.

Das vollautomatisierte Fahrzeug (siehe Stufe 5 der Tabelle mit den Angaben zum Automatisierungsgrad)

2.6. Bei diesem Fahrzeugtyp wird kein Fahrer mehr benötigt. Das Fahrzeug ist konzipiert, um ganze Strecken ohne jeglichen Eingriff einer Person, unter allen erdenklichen Verkehrs-, Straßen- und Wetterbedingungen sicher zurückzulegen.

Die Insassen eines solchen Fahrzeugs können während der ganzen Fahrt fahrfremden Tätigkeiten nachgehen. Wahlweise verfügt das vollautomatisierte Fahrzeug noch immer über einen kompletten Steuerungsmechanismus für den Fahrer, der selber fahren möchte. (Anmerkung: Bezüglich der Tests von vollautomatisierten Fahrzeugen legt die vorliegende Anleitung fest, dass der Insasse des Fahrzeugs jederzeit zur manuellen Steuerung übergehen können muss).

Die Testeinrichtung

2.7. Die Testeinrichtung ist die Einrichtung oder Person, die neue Technologien für die Fahrassistenz oder für teilautomatisierte bzw. vollautomatisierte Fahrzeuge auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten in Belgien testet. Die Testeinrichtung reicht den Zulassungsantrag ein und ist uneingeschränkt für die geplanten Tests verantwortlich.

Tabelle: Automatisierungsstufen von Straßenfahrzeugen, SAE International

SAE level	Name	Execution of steering and acceleration/ deceleration	Monitoring of driving environment	Fallback performance of dynamic driving task	System capability (Driving modes)
0	No automation	Human driver	Human driver	Human driver	/
1	Driver assistance	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment					
3	Conditional Automation	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High automation	System	System	System	Some driving modes
5	Full automation	System	System	System	All driving modes

Source: SAE International and J3016, 2014

SAE Stufe	Bezeichnung	Kontrolle von Steuerung und Beschleunigung / Bremsung	Überwachung der Umgebung des Fahrzeugs	Übernahme der dynamischen Fahraufgaben im Notfall	Systemfähigkeit (Fahrtsituationen)
0	Keine Automatisierung	Fahrer	Fahrer	Fahrer	/
1	Fahrassistenz	Fahrer / Fahrassistenzsystem	Fahrer	Fahrer	spezifische Situationen
2	Teilautomatisiert	System	Fahrer	Fahrer	spezifische Situationen
Automatisiertes Fahrzeugsystem („System“) überwacht die Umgebung des Fahrzeugs					
3	Bedingt automatisiert	System	System	Fahrer	spezifische Situationen
4	Hochautomatisiert	System	System	System	spezifische Situationen
5	Vollautomatisiert	System	System	System	alle Situationen

Der Testfahrer

- 2.8. Der Testfahrer ist die Person im Fahrzeug, die jederzeit mithilfe der manuellen Steuerung die Kontrolle über die Geschwindigkeit und die Richtung des Fahrzeugs übernimmt.

Die Test-Bedienungsperson

- 2.9. Die Test-Bedienungsperson ist die Person, die den Test eines automatisierten Fahrzeugs überwacht. Hierfür muss sie sich nicht notwendigerweise selber im Fahrzeug befinden. Allerdings muss die Test-Bedienungsperson jederzeit den automatisierten Fahrbetrieb ausschalten und die Steuerung des Fahrzeug übernehmen können, insbesondere wenn kein Testfahrer im Fahrzeug sitzt.

Der Test-Assistent

- 2.10. Der Test-Assistent unterstützt den Testfahrer oder die Test-Bedienungsperson bei der Testdurchführung, indem er beispielsweise die von den Bildschirmen oder anderen Informationssystemen übertragenen Informationen kontrolliert und die Reaktionen der anderen Verkehrsteilnehmer überwacht.

3. Allgemeine Anforderungen

Sicherheitsanforderungen

- 3.1. Die Testeinrichtung ist dafür verantwortlich zu prüfen, dass alle geplanten Tests die geltenden Rechtsvorschriften erfüllen und die betroffenen Fahrzeuge geeignet sind, um am Verkehr teilzunehmen und dass sie alle auf Fahrzeuge anwendbaren Anforderungen erfüllen und auf eine Art gebraucht werden können, die mit der in Belgien geltenden Straßenverkehrsordnung (siehe Kapitel 5) vereinbar ist.

Die Testeinrichtung muss:

- dafür sorgen, dass die Testfahrer und die Test-Bedienungspersonen über den erforderlichen Führerschein verfügen und sie eine angemessene Ausbildung erhalten haben (siehe Kapitel 4);
- eine (vorherige) Risikoanalyse für alle geplanten Tests durchführen und passende Strategien für das Risikomanagement ausarbeiten, die mit Dokumenten nachzuweisen sind;
- sich über die möglichen Auswirkungen solcher Tests auf die anderen Verkehrsteilnehmer im Klaren sein und deshalb, vor den Tests auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten, zunächst Feldversuche durchführen, um hierdurch die möglichen Folgen und Risiken bestmöglich zu beherrschen;
- den Vertretern der zuständigen Behörden erlauben sowohl an den Feldversuchen als auch an den Tests auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten teilzunehmen, um sie insbesondere davon zu überzeugen, dass alle nötigen Maßnahmen ergriffen wurden, um die potentiellen Risiken bestmöglich einzuschätzen und deren Folgen zu minimieren.

Die Beantragung von Tests auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten erfolgt über ein Antragsformular.

- 3.2. Die Testeinrichtung ist stets dafür verantwortlich, dass die betreffenden Technologien in sicherer Weise auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten getestet werden. Jedoch schließt eine vollständige Umsetzung der vorliegenden Richtlinien nicht ein, dass alle angemessenen Schritte zur Risikominimierung unternommen wurden.

- 3.3. Bei Tests auf der öffentlichen Straße muss stets ein Testfahrer anwesend sein. Bei Tests an anderen öffentlichen Orten (und auf für die Öffentlichkeit zugänglichem Privatgelände), bei denen das Fahrzeug maximal 30 km/h fährt, muss mindestens eine Test-Bedienungsperson anwesend sein.
- 3.4. Befinden sich Passagiere im Fahrzeug, muss die Testeinrichtung oder der Testfahrer diese vor dem Test darüber informieren, dass ein Prototyp getestet wird.

Versicherung

- 3.5. Es gelten alle gesetzlichen Anforderungen hinsichtlich des Versicherungsschutzes. Jeder, der Tests mit automatisierten Fahrzeugen auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten durchführt, ist verpflichtet, eine adäquate Versicherung abzuschließen und alle anderen gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen (eine Kopie muss vorgelegt werden).

Zuständige Behörden

- 3.6. Die Testeinrichtung muss mit den für den Transport und die Verkehrsinfrastruktur zuständigen Behörden (föderale und regionale Behörden, Verwalter des Straßen- und Wegenetzes sowie Polizei) kooperieren, die für das Testgelände verantwortlich oder zuständig sind.
- 3.7. Jede im Rahmen der Tests als notwendig erachtete spezifische Anforderung an die Infrastruktur, wie beispielsweise an die Straßenbeschilderung, ist mit dem oder den Verwaltern des Straßen- und Wegenetzes zu vereinbaren.
- 3.8. Die Testeinrichtung muss nach jedem Test auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten einen Bericht verfassen. Gegebenenfalls stellt sie die im Rahmen des Risikomanagements nötigen Anpassungen vor. Dieser Bericht wird mit den zuständigen Behörden besprochen (d. h. mit den föderalen und regionalen Behörden bzw. mit dem Verwalter des Straßen- und Wegenetzes).

Einbindung

- 3.9. Die nachfolgenden Mitteilungen der Testeinrichtung an die Medien müssen zuvor mit den zuständigen Behörden, also den föderalen und regionalen Behörden bzw. dem Verwalter des Straßen- und Wegenetzes sowie mit der Polizei, abgestimmt werden:
 - die Informationen über die Art der geplanten Tests sowie Details hierüber;
 - gegebenenfalls die möglichen Auswirkungen dieser Tests auf andere Verkehrsteilnehmer und die für die Risikominderung ergriffenen Maßnahmen;
 - alle spezifischen „Anweisungen“ an Personen, die den Tests eventuell beiwohnen.

Bei Informationskampagnen über die möglichen Vorteile von automatisierten Fahrzeugen wird eine ähnliche Absprache zwischen den Behörden und der Testeinrichtung erwünscht.

- 3.10. Nach Erhalt der nötigen Genehmigungen muss die Testeinrichtung spätestens 3 Werktage vor Testbeginn die Polizei per E-Mail an dga.dao.inbox@police.belgium.eu mit Kopie an dga.dah.dir.srt@police.belgium.eu über die Uhrzeiten und die Orte, an denen die Testfahrten stattfinden, informieren und die Kennzeichen der Testfahrzeuge angeben.

4. Anforderungen an den Testfahrer, die Test-Bedienungsperson und den Test-Assistenten

Anforderungen an Testfahrer / den Test überwachende Test-Bedienungspersonen

- 4.1. Das Testen von automatisierten Fahrzeugen auf der öffentlichen Straße erfordert die Anwesenheit eines hierfür ordnungsgemäß ausgebildeten Testfahrers und bei Tests an anderen öffentlichen Orten, und vorausgesetzt, dass das Fahrzeug maximal 30 km/h fährt, die Anwesenheit einer Test-Bedienungsperson. Die Punkte 4.5 bis 4.10 beschreiben die Anforderungen an die erforderlichen Führerscheine und die Ausbildung.
- 4.2. Der Testfahrer oder die Test-Bedienungsperson ist zu jedem Zeitpunkt für die sichere Steuerung des Fahrzeugs verantwortlich, gleichgültig, ob dieses manuell gesteuert wird oder sich im automatisierten Fahrbetrieb befindet. Der Testfahrer und die Test-Bedienungsperson müssen die getesteten Systeme kennen und verstehen. Sie müssen auch deren Möglichkeiten und eventuellen Einschränkungen kennen und in der Lage sein zu antizipieren, um notfalls einzugreifen und das Fahrzeug manuell zu steuern.
- 4.3. Der Testfahrer oder die Test-Bedienungsperson muss über eine von der Testeinrichtung ausgestellte Genehmigung für die Tests verfügen. Die Einrichtung muss solide Verfahren für das Risikomanagement, die Testdurchführung und die Ausbildung der Testfahrer und Test-Bedienungspersonen aufstellen und dafür sorgen, dass diese Personen Inhaber des erforderlichen Führerscheins sind.
- 4.4. Die mit der Testdurchführung beauftragten Personen müssen wissen, dass der Artikel 8.3 des Königlichen Erlasses vom 1. Dezember 1975 zur Festlegung der allgemeinen Ordnung über den Straßenverkehr und die Benutzung der öffentlichen Straße auf den Einsatz von Fahrzeug-Prototypen auf der öffentlichen Straße angewendet wird. Dieser Artikel besagt:

„Jeder Führer muss zum Führen imstande sein, die erforderlichen körperlichen Eigenschaften aufweisen und die nötige Kenntnis und Geschicklichkeit besitzen. Er muss stets in der Lage sein, alle ihm obliegenden Fahrbewegungen auszuführen und das Fahrzeug [...], [...] (das) er führt, zu beherrschen“.

Führerschein-Anforderungen

- 4.5. Der Testfahrer oder die Test-Bedienungsperson muss Inhaber eines Führerscheins sein, der für die Fahrzeugklasse des Testfahrzeugs gilt, auch wenn ausschließlich der automatisierte Fahrbetrieb getestet wird. Es wird nachdrücklich empfohlen, dass der Führerscheininhaber außerdem über eine mehrjährige Fahrerfahrung in der entsprechenden Fahrzeugklasse verfügt.

- 4.6. Im Fall eines schwer zu kategorisierenden Fahrzeugprototyps ist der Führerschein der nächstliegenden Fahrzeugklasse erforderlich. Im Zweifelsfall sind die zuständigen Behörden zu kontaktieren.
- 4.7. Die Testeinrichtung muss die Testfahrer oder Test-Bedienungspersonen sorgfältig auswählen und begleiten. Von der Einstellung von Personen, die aufgrund ihrer unzureichenden Fahrpraxis die bestehenden Risiken noch erhöhen könnten, wird dringend abgeraten.

Ausbildung von Testfahrern oder Test-Bedienungspersonen

- 4.8. Die Testeinrichtung muss Verfahren für eine ausreichende Qualifizierung der Testfahrer und Test-Bedienungspersonen entwickeln und anwenden. Letztere müssen über herausragende Fähigkeiten verfügen, im Vergleich zu Fahrern von gewöhnlichen Fahrzeugen oder Personen, die unter normalen Verkehrsbedingungen fahren. Es ist insbesondere wichtig, dass sie die Möglichkeiten und eventuellen Beschränkungen der getesteten Technologien perfekt kennen und sie die hiermit verbundenen Risiken einschätzen können und bestmöglich beherrschen. Außerdem ist es empfehlenswert, dass diese Personen sich mithilfe umfangreicher Tests auf die Fahrzeugeigenschaften und die zu testenden Technologien vorbereiten, auf für den Verkehr gesperrten Straßen oder Versuchsstrecken.
- 4.9. Die Testfahrer und Test-Bedienungspersonen müssen die Modalitäten der getesteten automatisierten Systeme kennen und sich der Situationen bewusst sein, die ein Eingreifen erforderlich machen. Ihre Ausbildung muss alle potentiell gefährlichen Situationen aufzählen und die nötigen Gegenmaßnahmen nennen, zu denen auch der Übergang zur manuellen Steuerung des Fahrzeugs zählt.
- 4.10. Ein besonders wichtiger Teil der Ausbildung umfasst die Erläuterung des Umschaltens zwischen der manuellen Steuerung und dem automatisierten Fahrbetrieb. Die mit den Tests beauftragten Personen müssen immer wissen, ob gerade manuell gesteuert wird oder ob der automatische Fahrbetrieb eingeschaltet ist und auf welche Art ein Testfahrer oder eine Test-Bedienungsperson die Kontrolle über das Fahrzeug übernimmt.

Arbeitszeiten von Testfahrern und Test-Bedienungspersonen

- 4.11. Die Testfahrer und die Test-Bedienungspersonen müssen während der gesamten Testdurchführung wachsam sein und bereit, jederzeit einzugreifen.
- 4.12. Die Testeinrichtung muss durch verlässliche Maßnahmen garantieren, dass die Testfahrer und die Test-Bedienungspersonen ihre Aufgaben ohne Übermüdung erfüllen können. Solche Maßnahmen könnten aus der Begrenzung der täglichen Arbeitszeiten und einer festgelegten Höchstdauer für die Testdurchführung bestehen.

Verhaltensregeln für Testfahrer und Test-Bedienungspersonen

- 4.13. Die Testeinrichtung muss klare Regeln für Testfahrer und Test-Bedienungspersonen aufstellen und darauf achten, dass diese Regeln bekannt sind und verstanden werden.

- 4.14. Diese Regeln müssen ein Alkohol- und Drogenverbot enthalten.
- 4.15. **Weiterhin sind alle geltenden Rechtsvorschriften hinsichtlich des Verhaltens von Fahrzeugführern in Belgien gültig, selbst wenn das Fahrzeug im automatisierten Fahrbetrieb fährt.**
Die Straßenverkehrsordnung kann eingesehen werden unter:
(auf Niederländisch:) <http://wegcode.be/wetteksten/secties/kb/wegcode>
(auf Französisch:) <http://code-de-la-route.be/textes-legaux/sections/ar/code-de-la-route>
- Weitere Informationen liefert die Europäische Kommission unter:
http://ec.europa.eu/transport/road_safety/going_abroad/belgium/index_de.htm
- 4.16. Die Testfahrer und Test-Bedienungspersonen müssen sich darüber im Klaren sein, wie andere Verkehrsteilnehmer sie wahrnehmen und müssen deswegen auch weiterhin in die normale Fahrtrichtung blicken.

Test-Assistenten

- 4.17. Je nach Art des Tests und dem Fahrzeugtyp kann die Testeinrichtung einen Test-Assistenten einsetzen.
- Bei einem konventionellen und mit Fahrassistenz-Technologien ausgerüsteten Fahrzeug kann der Test-Assistent dem Testfahrer mithilfe digital gesammelter Daten oder anderer Rückmeldesysteme nützliche Informationen mitteilen.

5. Anforderungen an Fahrzeuge

Allgemeine Anforderungen an Fahrzeuge

- 5.1. Jede Einrichtung, die Technologien für automatisierte Fahrzeuge auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten testen möchte, muss sicherstellen, dass die getesteten Fahrzeuge auf eine Art gebraucht werden, die mit der in Belgien geltenden Straßenverkehrsordnung vereinbar ist.
- 5.2. Das Fahrzeug muss die nationalen Anforderungen des Königlichen Erlasses (KE) vom 15. März 1968 oder die in der Richtlinie 2007/46/EG vorgesehenen europäischen Anforderungen erfüllen. Die Regeln der technischen Kontrolle sind ebenfalls auf Testfahrzeuge anwendbar, wie angegeben im KE vom 15. März 1968.
(auf Niederländisch:) <http://www.wegcode.be/wetteksten/secties/kb/tech>
(auf Französisch:) <http://code-de-la-route.be/textes-legaux/sections/ar/reglement-technique-des-vehicules>

Entwicklungsstand der getesteten Technologien

- 5.3. Die Testeinrichtung, die automatisierte Fahrzeuge auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten testen möchte, muss belegen, dass diese Fahrzeuge und/oder diese Technologien bereits ausreichend auf für den Verkehr geschlossenen Straßen oder auf Versuchsstrecken geprüft wurden.
- 5.4. Die Testeinrichtung muss im Rahmen ihrer Risikomanagement-Verfahren entscheiden, ob die vorgenannten Tests erfolgreich genug sind, um sie auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten und ohne zusätzliche

Risiken für die Verkehrsteilnehmer zu wiederholen. Die Testeinrichtung muss hierüber einen aktualisierten Prüfungsbericht erstellen, den sie den zuständigen Behörden vorlegt.

- 5.5. Die Sensoren und Kontrollsysteme des Fahrzeugs müssen ausreichend entwickelt sein, um korrekt auf alle bei den Tests angetroffenen Verkehrsteilnehmer zu reagieren. Die Testeinrichtung muss ihr besonderes Augenmerk auf die schwächsten Verkehrsteilnehmer richten, wie beispielsweise Personen mit einer Behinderung, sehschwache oder schwerhörige Personen, Fußgänger, Fahrradfahrer, Kleinkraftradfahrer, Motorradfahrer, Kinder und Reiter.

Datenspeicherung

- 5.6. Die automatisierten Testfahrzeuge sind mit einem Gerät zur Datenspeicherung auszurüsten, das die Daten der an die automatisierten Funktionen gekoppelten Sensoren und Kontrollsysteme sowie andere Informationen über die Fahrzeugbewegungen registriert.

- 5.7. Dieses Gerät muss mindestens folgende Informationen speichern:

- ob das Fahrzeug manuell gesteuert wird oder sich im automatisierten Fahrbetrieb befindet
- die Fahrzeuggeschwindigkeit
- die Betätigung der Steuerung und die Aktivierung der Steuerung
- die Betätigung der Bremse und die Aktivierung der Bremse
- die Auslösung des Audio-Warnsystems des Fahrzeugs
- die Position des Fahrzeugs auf der Fahrbahn
- das Funktionieren der Fahrzeugscheinwerfer und der Richtungsanzeiger
- die Daten des Sensors, der die Anwesenheit anderer Verkehrsteilnehmer oder von Hindernissen in der Nähe des Fahrzeugs registriert
- gegebenenfalls die per Fernsteuerung erteilten Anweisungen, die die Bewegungen des Fahrzeugs beeinflussen.

Wenn im Rahmen der geplanten Tests manche dieser Informationen nicht relevant oder nicht ermittelbar sind, muss die Testeinrichtung dies im Antragsformular begründen.

- 5.8. Anhand dieser Daten muss nachvollziehbar sein, wer oder was das Fahrzeug zum Zeitpunkt eines Zwischenfalls steuerte. Die Daten müssen sicher gespeichert und den zuständigen Behörden nach einem Zwischenfall auf Anfrage übermittelt werden. Von den Testeinrichtungen wird erwartet, dass sie die durch einen Zwischenfall ausgelösten Nachforschungen der Behörden uneingeschränkt unterstützen.
- 5.9. Zusätzlich können die Testfahrzeuge wahlweise noch mit einem Video- und Audio-Registriersystem ausgerüstet werden. Diese Vorrichtung ersetzt aber nicht die in Punkt 5.7. beschriebenen Anforderungen zur Datenspeicherung.

Datenschutz

- 5.10. Bei der Testdurchführung werden voraussichtlich personenbezogene Daten gesammelt und verarbeitet. Die beispielsweise über das Verhalten der Personen im Fahrzeug und ihren Sitzplatz gesammelten und analysierten Daten, die eine Identifizierung dieser Personen zulassen, unterliegen dem Gesetz vom 8.

Dezember 1992 über den Schutz des Privatlebens hinsichtlich der Verarbeitung personenbezogener Daten.

Die Testeinrichtung sowie alle durch das Gesetz betroffene Personen müssen auf die Einhaltung der Gesetzgebung zum Datenschutz achten, einschließlich derjenigen Vorschriften, die eine vernünftige und legale Nutzung der personenbezogenen Daten und ihre sichere Speicherung vorschreiben und die verbieten, dass diese Daten länger als nötig gespeichert werden.

- 5.11. Eine vorherige Einschätzung der Auswirkungen der geplanten Test und/oder angewendeten Verfahren auf den Schutz des Privatlebens bleibt freigestellt, kann aber dienlich sein, damit ein Projekt die gesetzlichen Bestimmungen zum Datenschutz erfüllt. Eine solche Einschätzung sollte flexibel und proportional zur Komplexität der Tests vorgenommen werden.

Cyber-Sicherheit

- 5.12. Wie bereits in Kapitel 4 erwähnt, muss ein Testfahrer oder eine Test-Bedienungsperson die Bewegungen des Testfahrzeugs ständig überwachen, um gegebenenfalls die Steuerung zu übernehmen.
- 5.13. Unabhängig hiervon müssen die Testfahrzeug-Hersteller und die Zulieferer von Einzelteilen für Tests versichern, dass die Prototypen ihrer Elemente für den automatisierten Fahrbetrieb stets über eine ausreichend hohe Sicherheitsanforderungsstufe verfügen, sodass kein Risiko eines unbefugten Zugangs besteht.
- 5.14. Hinsichtlich der Software-Sicherheit wird den Testeinrichtungen empfohlen, die Sicherheitsanforderungen der Norm CEI 61508, oder einer gleichwertigen Norm, zu übernehmen.

Auswahl automatisierter Fahrbetrieb oder manuelle Steuerung

- 5.15. Ein wichtiger Sicherheitsaspekt der Tests von automatisierten Fahrzeugen betrifft das korrekte Auswählen von automatisiertem Fahrbetrieb oder manueller Steuerung und insbesondere den Übergang vom automatisierten Fahrbetrieb zurück zur manuellen Steuerung.
- 5.16. Das eingesetzte System muss die nachfolgenden Anforderungen erfüllen:
- es muss deutlich sein und eindeutig vom Testfahrer oder der Test-Bedienungsperson verstanden werden;
 - es muss dem Testfahrer oder der Test-Bedienungsperson deutlich anzeigen, ob das Fahrzeug gerade manuell gesteuert wird oder ob es im automatisierten Fahrbetrieb fährt;
 - es muss, wann immer nötig, den Testfahrer oder die Test-Bedienungsperson rechtzeitig und deutlich warnen, wann zur manuellen Steuerung gewechselt werden muss;
 - es muss, wann immer nötig, dem Testfahrer oder der Test-Bedienungsperson ermöglichen, bei Bedarf, auf schnelle und einfache Weise die Kontrolle über das Fahrzeug zu übernehmen.
- 5.17. Das möglichst schnelle und risikoarme Umschalten zwischen dem automatisierten Fahrbetrieb und der manuellen Steuerung ist ein besonders wichtiger Aspekt der Fahrzeugentwicklung und für die geplanten Tests. Selbstredend muss dies erst auf

Versuchsstrecken, vor den Versuchen auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten, entwickelt und getestet werden.

Störungsmeldung

- 5.18. Vor jeder Testfahrt überprüft der Fahrer oder die Test-Bedienungsperson, ob die zu testenden Systeme und die vorgesehenen Notfallverfahren ordnungsgemäß funktionieren.
- 5.19. Bei einer Störung oder einem Ausfall des getesteten Systems für den automatisierten Fahrbetrieb muss der Testfahrer oder die Test-Bedienungsperson durch einen Signalton, der eventuell an ein visuelles Warnsignal gekoppelt ist, gewarnt werden. Das vorgesehene Notfallverfahren wird eingeleitet, der Test gegebenenfalls abgebrochen und das Fahrzeug sicher am Straßenrand abgestellt. Der Test darf erst fortgesetzt werden, wenn das System nachweisbar reibungslos funktioniert.
- 5.20. Die automatisierten Brems- und Steuerungssysteme müssen so konzipiert sein, dass sich das Fahrzeug selbst nach ihrem Ausfall noch immer manuell lenken und bremsen lässt.

Software-Versionen

- 5.21. Die für den automatisierten Fahrbetrieb verantwortlichen Systeme basieren auf der Verzahnung und dem ordnungsgemäßen Funktionieren verschiedener Prozessoren und elektronischer Steuermodule. Daher ist es wichtig, dass:
 - die bei den Tests verwendeten Software-Versionen und -Revisionen vollständig dokumentiert und archiviert werden,
 - die komplette Software und alle Revisionen dokumentierte Tests durchlaufen, bevor sie in Fahrzeugen verwendet werden, die auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten fahren.
Solche Tests erfolgen meistens im Labor oder am Prüfstand, bevor die Software dann in den betreffenden Fahrzeugen installiert wird, für Tests auf den Versuchsstrecken oder Privatstraßen. Erst wenn alle erdenklichen Szenarien erfolgreich getestet wurden, dürfen Tests auf der öffentlichen Straße oder an anderen öffentlichen Orten durchgeführt werden.
-