

# Code of Practice

Tests von automatisiertem Fahren auf Straßen mit öffentlichem Verkehr

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2  
1030 Wien

[www.bmk.gv.at](http://www.bmk.gv.at)  
[infothek.bmk.gv.at](http://infothek.bmk.gv.at)

Oktober 2020 (Version 5)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>Regelungsgegenstand</b> .....	<b>4</b>
<b>Allgemeine Bestimmungen</b> .....	<b>8</b>
Sicherheitsmaßnahmen.....	8
Versicherung .....	8
Zusammenarbeit mit zuständigen Behörden und Institutionen .....	9
Öffentlichkeitsarbeit.....	9
Zusammenarbeit mit Rettung, Feuerwehr und Polizei.....	10
Kontaktstelle automatisierte Mobilität.....	10
<b>Anforderungen an Operatoren und Testleitung</b> .....	<b>11</b>
Anforderungen an die Operatoren und die Testleitung.....	11
Anforderungen an die Lenkberechtigung .....	12
Schulung von Operatoren und Testleitung .....	12
Testdauer .....	12
Verhalten der Operatoren und der Testleitung .....	13
<b>Anforderungen an das Fahrzeug</b> .....	<b>14</b>
Allgemeine Fahrzeuganforderungen.....	14
Reifegrad der zu testenden Technologien .....	14
Datenaufzeichnung.....	15
Datenschutz .....	15
Netzsicherheit .....	16
Fehlerwarnungen.....	17
Software Level.....	17

# Einleitung

Das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) unterstützt Tests von automatisiertem Fahren auf Straßen mit öffentlichem Verkehr. Für solche Tests wurden die notwendigen gesetzlichen Grundlagen geschaffen (KFG, Automaten-FahrV), weitere Adaptionen sind zu erwarten. Die Regelungen der Straßenverkehrsordnung (StVO 1960) sind jedoch zwingend einzuhalten.

Dieses Dokument soll Fahrzeugherstellern und testenden Organisationen, auf ihrem Weg von der Entwicklung der Systeme hin zur Serienreife, Hilfestellung bieten und Klarheit schaffen. Die folgenden Richtlinien legen einen Rahmen fest und definieren welche Maßnahmen zu setzen sind, um die Sicherheit während des Testens auf Straßen mit öffentlichem Verkehr gewährleisten zu können.

Die folgenden Bestimmungen sind nicht rechtsverbindlich, sollen aber verantwortungsvolles Testen fördern. Die Richtlinien des Code of Practice sollen den testenden Einrichtungen, neben den gesetzlichen Bestimmungen und eventuellen behördlichen Verfahren und Auflagen, als ergänzende Leitlinien dienen. Die Befolgung der Regelungen des Code of Practice befreit nicht von etwaigen Haftungsverpflichtungen.

Fahrzeughersteller müssen sicherstellen, dass automatisierte Fahrzeugtechnologien umfassenden Tests und einer ausreichenden Entwicklung unterzogen wurden, bevor diese in Serie gehen. Tests haben anfänglich auf privaten Testgeländen und -strecken stattzufinden. Diese Tests müssen zumindest nachweisen und sicherstellen, dass der automatisierte Fahrmodus jederzeit von einem Operator oder der Testleitung in die manuelle Steuerung übernommen werden kann, um die notwendige Sicherheit während des Testens zu gewährleisten.

Hat sich die Zuverlässigkeit der Systeme erwiesen, werden weitere Testfahrten auf öffentlichen Straßen notwendig sein, um alle Situationen zu testen, die sich im realen Leben ergeben können. Derartige Tests dürfen jedoch nur durchgeführt werden, wenn dafür Sorge getragen wurde, dass diese mit minimalen Risiken verbunden sind und sofern diese zur Abhandlung der jeweiligen Forschungsfrage jedenfalls notwendig sind, da diese nur durch Tests auf Straßen mit öffentlichem Verkehr erfüllt werden kann.

# Regelungsgegenstand

Dieser Code of Practice beinhaltet Regeln für das Testen von automatisierten Kraftfahrzeugen aller Automatisierungsgrade auf Straßen mit öffentlichem Verkehr. Die gegenwärtigen Bestimmungen sollen die Sicherheit gewährleisten und potentielle Risiken minimieren.

Durch sorgsames Testen sollen automatisierte Kraftfahrzeuge entwickelt werden, die zukünftig im realen Straßenverkehr vorbildliche Fahreigenschaften an den Tag legen und die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer verbessern helfen.

# Anwendungsbereich

Der Code of Practice findet Anwendung beim Testen

- automatisierter Kraftfahrzeuge.
- unter Anwesenheit eines Operators, der jederzeit in die Steuerung des Kraftfahrzeuges eingreifen kann.
- auf Straßen mit öffentlichem Verkehr.

Dieser Code of Practice findet keine Anwendung für Tests

- auf privaten Testgeländen oder -strecken.

# Definitionen

Die nachfolgend festgelegten Begriffsdefinitionen sind ab der Antragsstellung und in allen weiteren Dokumenten des gesamten Prozesses zu verwenden.

# Technische Begriffe

<b>Behavioural Competencies / Fahrverhalten / Fahrfertigkeiten</b>	Die notwendigen Fähigkeiten eines automatisierten Fahrzeuges um in typischen Verkehrssituationen, im jeweiligen Funktionsumfang, auf der definierten Teststrecke sicher und zuverlässig zu agieren, reagieren und operieren.
<b>Deployment</b>	Der Prozess von der Auswahl einer potenziellen Strecke für ein automatisiertes Fahrzeug bis zur Inbetriebnahme. Dieser beinhaltet die Analyse der Strecke und den Fokus auf herausfordernde Gegebenheiten wie Neigung, Hindernisse, das Mapping, die Schulung der Operatoren und die Endabnahme.

<b>Event Data Recorder (EDR)</b>	Bezeichnet eine Funktion oder ein Gerät in einem Fahrzeug, welche/s dynamische Zeitreihendaten des Fahrzeugs aufzeichnet, um diese anlassbezogen für die Zeitspanne unmittelbar vor, während und nach einem Störfall, Unfall etc. auslesen zu können.
<b>Fahrassistenzsystem (FAS)</b>	Fahrassistenzsysteme sind Systeme, die den/die FahrerIn bei der Fahrzeugführung unterstützen oder Fahraufgaben zum Teil oder mitunter auch vollständig automatisiert übernehmen können, jedoch zu jeder Zeit übersteuerbar sind.
<b>Hindernis</b>	Im vorgesehenen Fahrweg des Fahrzeuges befindliche/r Person/Gegenstand/Nutzung, welche/r dieses kurz- oder längerfristig blockiert.
<b>Kraftfahrzeug</b>	Ein zur Verwendung auf Straßen bestimmtes oder auf Straßen verwendetes Fahrzeug, das durch technisch freigemachte Energie angetrieben wird und nicht an Gleise gebunden ist, auch wenn seine Antriebsenergie Oberleitungen entnommen wird.
<b>Site assessment</b>	Einmalig vor Aufnahme des Testbetriebs erfolgende Risikoanalyse und -bewertung der Strecke mittels einer Checkliste. Diese Checkliste dient zur Evaluierung und Dokumentation der vorliegenden Gegebenheiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infrastruktur</li> <li>- Notwendige Vorbereitungen an Strecke und/oder Fahrzeug</li> <li>- Identifizierte kritische Stellen und notwendige Maßnahmen</li> </ul>
<b>Testfahrzeug</b>	Für die Testfahrten verwendetes automatisiertes Fahrzeug welches über einen klar definierten Funktionsumfang verfügt.
<b>Vehicle Competences</b>	Die notwendige technische Ausstattung eines automatisierten Fahrzeuges um in typischen Verkehrssituationen, im jeweiligen Funktionsumfang, auf der definierten Teststrecke sicher und zuverlässig zu agieren, reagieren und operieren.

## Organisatorische Begriffe

<b>Automatisierungsgrade</b>	Beschreibt die verschiedenen Stufen des automatisierten Fahrens
<b>Operator</b>	Jene Person (Testfahrerin bzw. Testfahrer), die entsprechend geschult wurde, sich während eines Tests im Kraftfahrzeug befindet, um die Sicherheit zu gewährleisten und im Bedarfsfall das Fahrzeug manuell stoppen bzw. im Anschluss an einen Stopp die Steuerung manuell übernehmen kann.

<b>Testassistentz</b>	Jene Person oder Personengruppe, welche den Operator oder die Testleitung bei der Testdurchführung unterstützt. Beispielsweise übernehmen diese Personen ganz oder teilweise das Monitoring digitaler Displaydaten oder überwachen das System oder den öffentlichen Verkehr auf andere Weise.
<b>Testbetreibende / testbetreibende Einrichtung</b>	Person, Unternehmen oder Einrichtung, in deren/dessen Auftrag der Test mit automatisiertem Fahrzeug durchgeführt wird, oder die/das den Test selbst durchführt.
<b>Testleitung</b>	Jene Person, die für den Test und dessen Ablauf verantwortlich ist und sich während des Tests nicht im Kraftfahrzeug aufhält.
<b>Teststrecke</b>	Klar definierter Bereich, in dem das automatisierte Fahrzeug getestet werden darf. Z.B.: Testgelände, Abschnitt öffentlicher / nicht öffentlicher Straße, öffentlicher Straßenzug.

## Unfälle / Störfälle / Ereignisse

<b>Beinaheunfall</b>	Ein plötzlich von außen eintretendes, ungeplantes Ereignis, das keine Verletzung von Personen oder Schäden zur Folge hatte, aber ohne unmittelbares Agieren bzw. Reagieren einer der beteiligten VerkehrsteilnehmerInnen das Potenzial dazu gehabt hätte.
<b>Geplantes Disengagement</b>	Geplante Beendigung des automatisierten Fahrmodus durch das Fahrzeug oder den Operator. Geplante Disengagements müssen im Testbericht nicht angeführt werden
<b>Ungeplantes Disengagement</b>	Ungeplante Beendigung des automatisierten Fahrmodus durch das Fahrzeug oder den Operator. Auslöser für ein ungeplantes Disengagement können betriebliche Gründe (z.B.: Hindernis auf der Straße) oder eine kritische Situation (siehe Definition) sein.
<b>Kritische Situation / kritisches Ereignis</b>	Situationen, die potenziell kritisch für die Weiterführung des Testbetriebs sind. Dient als Oberbegriff von Unfall, Störfall, Notfall, Beinaheunfall und Unregelmäßigkeit. Sämtliche kritischen Situationen / kritischen Ereignisse sind im Testbericht anzuführen und zu erklären.

<p><b>Notfall</b></p>	<p>Situation, bei der plötzlich eine drohende Gefährdung für Sachen oder die körperliche Unversehrtheit von Menschen bzw. Störung von Funktionen eintritt – Eingriff /Handlung zur Abwehr /raschen Hilfe erforderlich.</p> <p>Als Notfall werden folgende Situationen definiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unfall mit Personenschaden</li> <li>- Unfall mit Sachschaden</li> <li>- Technisches Gebrechen des Fahrzeuges</li> </ul>
<p><b>Störfall</b></p>	<p>Störung oder Fehler des automatisierten Systems während der Fahrt /Tests, Ausfall in den automatisierten Fahrsystemen.</p> <p><u>Betrieblicher Störfall</u>: nicht technisch bedingte, nachteilige Auswirkungen auf den Betrieb (z.B. Erkrankung/Verletzung eines Fahrgasts).</p> <p><u>Technischer Störfall</u>: wenn Betriebssicherheit nicht gegeben ist (z.B. mechanischer Defekt, Software-Fehler, etc.).</p>
<p><b>Unfall</b></p>	<p>Jedes unerwünschte oder unbeabsichtigte plötzlich von außen einwirkende Ereignis oder eine besondere Verkettung derartiger Ereignisse, die schädliche Folgen haben.</p> <p><u>Unfall mit Personenschaden</u>: Ein Unfall mit Personenschaden liegt vor, wenn infolge der Tests mit automatisierten Shuttles auf der definierten Teststrecke Personen verletzt oder getötet wurden und daran zumindest ein im Test befindliches Fahrzeug beteiligt war.</p> <p><u>Unfall mit Sachschaden</u>: Ein Straßenverkehrsunfall mit Sachschaden liegt vor, wenn infolge der Tests mit automatisierten Shuttles auf der definierten Teststrecke ein Schaden an Sachen entsteht und daran zumindest ein im Test befindliches Fahrzeug beteiligt war.</p>
<p><b>Unregelmäßigkeiten</b></p>	<p>Alle Situationen, die keinen Unfall oder Beinaheunfall darstellen, in denen sich das Fahrzeug nicht der Streckenprogrammierung entsprechend verhält.</p>

# Allgemeine Bestimmungen

## Sicherheitsmaßnahmen

Die Verantwortlichkeit für das sichere Testen von automatisierten Kraftfahrzeugen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr liegt immer beim Testbetreibenden. Die alleinige Einhaltung der Regelungen des gegenständlichen Code of Practice wird als nicht ausreichend angesehen, um sicheres Testen zu gewährleisten.

Jedenfalls sind alle bestehenden internationalen, europäischen, bundes- und landesrechtlichen Bestimmungen, Verordnungen und Richtlinien betreffend den Straßenverkehr und insbesondere die straßenpolizeilichen und kraftfahrrechtlichen Vorschriften einzuhalten, sofern nicht mittels Bescheinigung im Rahmen der Automatisiertes Fahren Verordnung (AutomatFahrV)<sup>1</sup> eine Ausnahme bewilligt wurde.

Des Weiteren sind alle sonstigen sinnvollen und notwendigen Maßnahmen zu treffen, die die Sicherheit des Tests gewährleisten helfen und bestehende und potentielle Sicherheitsrisiken minimieren.

Der Testbetreibende stellt sicher, dass vor dem Testen von automatisierten Kraftfahrzeugen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr,

- Testleitung und Operator eine gültige Lenkberechtigung für das zu testende Kraftfahrzeug besitzen.
- Testleitung und Operator ausreichendes Training mit dem (den) zu testenden System(en) vorweisen können.
- eine Risikoanalyse der geplanten Tests und der dazu notwendigen Systeme (Hard- und Software) erfolgt ist und auf deren Basis angemessene risikominimierende Maßnahmen getroffen wurden und die möglichen schädlichen Auswirkungen des Tests auf andere Verkehrsbeteiligte abgeschätzt wurden, um derartige Schäden bestmöglich zu vermeiden

## Versicherung

Die gesetzlichen Pflichtversicherungen für jedes zum Verkehr zugelassene Fahrzeug gelten auch für das Testen von automatisierten Kraftfahrzeugen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr. Folglich hat Haftpflichtversicherungsschutz während des Tests zu bestehen. Eine freiwilli-

---

<sup>1</sup> Verordnung des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie über Rahmenbedingungen für automatisiertes Fahren (Automatisiertes Fahren Verordnung – AutomatFahrV), BGBl. II Nr. [66/2019](#)

ge Höherversicherung über die gesetzlich vorgesehene Mindestversicherungssumme ist jedenfalls zu empfehlen, um etwaige Testrisiken abzudecken. Auch alle anderen notwendigen (Pflicht-) Versicherungen sind vor den Tests abzuschließen.

## **Zusammenarbeit mit zuständigen Behörden und Institutionen**

Bei allen Testfahrten ist die örtlich zuständige Landeshauptfrau oder der Landeshauptmann vorab einmalig schriftlich über die geplanten Testfahrten zu informieren, welche Anwendungsfälle, auf welchen Straßen, in welchen Zeiträumen und mit welchen Fahrzeugen getestet werden sollen.

Dies gilt besonders bei Testfahrten auf dem niederrangigen Straßennetz – hier muss die Landeshauptfrau bzw. der Landeshauptmann bis spätestens einen Monat vor Beginn der Testfahrt schriftlich darüber informiert werden, welche Anwendungsfälle, auf welchen Straßen, in welchen Zeiträumen und mit welchen Fahrzeugen getestet werden sollen. Die jeweils zuständige Landeshauptmannschaft hat dann die Möglichkeit, binnen eines Monats ab Einlangen der Information, allfällige Bedenken zu äußern.

Erfordert ein Testszenario eine bestimmte Infrastruktur oder Testbedingungen (z.B. besondere Ampelschaltungen), gilt es sich schon frühzeitig im Testplanungsstadium mit den entsprechenden Stellen (ASFINAG, Gemeinden, etc.) abzustimmen und deren Zustimmung einzuholen.

Die jeweiligen Kontaktadressen entnehmen Sie bitte direkt dem Antragsformular.

## **Öffentlichkeitsarbeit**

Testbetreibende sollten eine Kommunikationsstrategie erstellen, die folgende Aufgaben erfüllt:

- Information der Öffentlichkeit über den potentiellen Nutzen von automatisierten Kraftfahrzeugen
- Generelle Information zu geplanten Tests
- Information über die Auswirkungen der Tests auf andere Verkehrsbeteiligte und Information zu Maßnahmen, die getroffen werden, um negative Auswirkungen zu mindern
- Bedenken der Bevölkerung adressieren. Insbesondere auf Vorbehalte bestimmter gefährdeter Gruppen, wie Menschen mit Behinderung, Radfahrende, Motorradfahrende, Kinder und Reitende eingehen

Die entwickelte Informations- und Aufklärungskampagne soll nicht nur den Testbetreibenden dienen. Im Sinne einer aktiven Informationspolitik sollten Informationsmaterialien auf Wunsch auch kleinen Gebietskörperschaften zur Verfügung gestellt werden. Gerade auf Gemeindeebene fehlen oft eigene PR-Abteilungen, die das Thema selbstständig aufbereiten können. Die Zurverfügungstellung von entsprechenden Informationsbroschüren oder Ähnlichem kann sich hier als besonders wertvoll erweisen.

## **Zusammenarbeit mit Rettung, Feuerwehr und Polizei**

In Verbindung mit der Durchführung von Tests wird die Information und Zusammenarbeit mit den entsprechenden regionalen Rettungsorganisationen, Feuerwehren und Polizeidienststellen besonders empfohlen. Wichtige technische Informationen über Besonderheiten der zu testenden Systeme sind an Rettungsorganisationen und Feuerwehren weiterzugeben, um bei Vorfällen ausreichend vorbereitet zu sein. Das Kennzeichen des Testfahrzeuges ist der lokalen Polizeidienststelle ausreichend früh vor Beginn des Tests bekannt zu geben.

## **Kontaktstelle Automatisierte Mobilität**

Die Kontaktstelle Automatisierte Mobilität ist bei der AustriaTech GmbH eingerichtet. Sie ist Ansprechpartnerin für Fragen zum automatisierten Fahren in Österreich und unterstützt das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie im legislativen Prozess der Verordnungserstellung nach dem Kraftfahrgesetz. Im Zuge dieser Unterstützung bietet die Kontaktstelle potentiellen Testbetreibenden quartalsweise die Möglichkeit, mittels Template Testszenarien vorzuschlagen, die Inhalt einer Verordnung werden sollten.

Vor dem eigentlichen Testen automatisierter Kraftfahrzeuge ist die Kontaktstelle von dem Testbetreibenden mittels des Antragsformulars „Antrag zum Testen<sup>2</sup>“ zu informieren.

Die Kontaktstelle ist unter folgender Mailadresse erreichbar: [automatisierung@austriatech.at](mailto:automatisierung@austriatech.at).

---

<sup>2</sup> Antrag zum Testen von Automatisierten Fahrzeugen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr und Formular zur Datenübermittlung gemäß § 1 Abs. 3 Z. 2 lit. a-j AutomatFahrV

# Anforderungen an Operatoren und Testleitung

## Anforderungen an die Operatoren und die Testleitung

Während des Testens von automatisierten Kraftfahrzeugen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr muss das Testfahrzeug durchgängig von dem Operator oder der Testleitung überwacht werden. Der Operator muss jederzeit in der Lage sein, die automatisierten Systeme zu steuern, sofern es sich als notwendig erweist.

Die Testleitung und der Operator sind jederzeit für die Sicherheit der Testdurchführung mitverantwortlich, unabhängig davon, ob sich das Testfahrzeug im manuellen oder automatisierten Modus befindet. Testleitung und Operator müssen über ausreichende Kenntnisse des zu testenden Systems verfügen und die Leistungsfähigkeit und die Grenzen des Systems richtig einschätzen können, um die Notwendigkeit eines Eingriffs oder der manuellen Übernahme der Steuerung zu erkennen.

Die Testleitung und der Operator sind von dem Testbetreibenden zu bevollmächtigen, deren jeweilige Rolle und damit verbundene Rechte und Pflichten wahrzunehmen. Testbetreibende sind dafür verantwortlich, ein ausreichendes Risiko- und Prozessmanagement vorzuhalten und müssen für ein angemessenes Schulungsprogramm für Testleitung und Operatoren sorgen. Weiters ist sicherzustellen, dass die Operatoren über eine gültige Lenkberechtigung, für das zu testende Kraftfahrzeug (PKW, Bus, LKW etc.), welches als Testfahrzeug zum Einsatz kommt, verfügt.

Testbetreibenden muss bewusst sein, dass die Regelungen des Kraftfahrgesetzes 1967, mit Ausnahme der auf Basis der AutomatFahrV für den Einzelfall mittels Bescheinigung erlassenen, auf Testfahrzeuge zur Anwendung gelangen. Ebenso finden die Regelungen der Straßenverkehrsordnung 1960 ausnahmslos bei Tests Anwendung, die auf Straßen mit öffentlichem Verkehr stattfinden. Im Fahrzeug muss jedenfalls eine Notfallvorrichtung vorhanden sein, mit der das System im Falle einer kritischen Situation deaktiviert bzw. übersteuert werden kann.

Testbetreibende müssen außerdem dafür Sorge tragen, dass die im Code of Practice festgelegten Begriffsdefinitionen verwendet werden. Die Tabelle im Kapitel *Definitionen* dient als Grundlage für ein einheitliches Verständnis zwischen der testenden Einrichtung und BMK / Austria-Tech sowie zwischen verschiedenen testenden Einrichtungen. Dadurch können Missverständnisse vermieden und Informationsverlusten vorgebeugt werden. Im wissenschaftlichen Kontext erleichtert eine festgelegte Terminologie die Erstellung von Informations- und Aufklärungsmaterialien und somit den klaren Wissenstransfer.

## **Anforderungen an die Lenkberechtigung**

Der Operator muss die für das zu testende Fahrzeug entsprechend gültige Lenkberechtigung vorweisen können, sofern der Test auf Straßen mit öffentlichem Verkehr stattfindet. Das gilt auch dann, wenn der Fahrzeugtest der Testung des vollautomatisierten Systems dient. Zudem sollte der Operator über mehrjährige Fahrerfahrung mit der zu testenden Fahrzeugkategorie (PKW, Bus, LKW etc.) verfügen und speziell auf das System und den jeweiligen Testfall eingeschult worden sein.

Personen, deren Vergangenheit durch ein erhöhtes Risiko bzw. eine erhöhte Risikobereitschaft im Fahrverhalten gekennzeichnet ist, sind nicht als Operatoren in Betracht zu ziehen.

## **Schulung von Operatoren und Testleitung**

Operatoren und Testleitung benötigen Kenntnisse und Fähigkeiten, die über jene von ungeschulten Fahrerinnen bzw. Fahrer hinausgehen. Beispielsweise müssen sie über exzellente Kenntnisse zur Leistungsfähigkeit und zu den Grenzen des jeweils zu testenden Systems und des zu testenden Kraftfahrzeuges verfügen, um dieses in der Testsituation richtig einzuschätzen. Sie müssen gegebenenfalls rechtzeitig eingreifen und den Test abbrechen können. Derartige Kenntnisse können bevorzugter Weise durch ausgedehnte Erfahrungen mit durchgeführten Tests auf privaten Teststrecken oder -geländen erworben werden.

Testbetreibende haben geeignete Prozesse und Abläufe zu entwickeln, die sicherstellen, dass deren Operatoren und Testleitung die notwendige Schulung erhalten haben und über ausreichend Kompetenzen verfügen.

Schulungen müssen auch jene potentiell gefährlichen Situationen abdecken, in denen Eingriffe durch die Operatoren oder Testleitung und ein Abbruch des Tests notwendig werden. Auch die einzelnen Schritte hin zur Übernahme der manuellen Steuerung des Kraftfahrzeuges muss Teil der Schulung sein. Die Operatoren und die Testleitung müssen ausnahmslos jeden einzelnen Schritt der Übernahme der Steuerung vom automatisierten System kennen.

## **Testdauer**

Während der gesamten Testdauer müssen die Operatoren oder die Testleitung über jene Aufmerksamkeit verfügen, die es ihnen ermöglicht, jederzeit in den Testablauf eingreifen zu können, um in kritischen Fällen die manuelle Steuerung des Kraftfahrzeuges zu übernehmen.

Testbetreibende sind dafür verantwortlich, dass die Operatoren und die Testleitung während der Durchführung des Tests stets einsatzfähig sind. Um Ermüdung und Lücken in der Aufmerksamkeitsfähigkeit zu vermeiden, sollten deshalb vom Testbetreibenden maximale Tagestestzeiten festgelegt werden und auch eine maximale Gesamttestdauer vorgegeben werden.

## **Verhalten der Operatoren und der Testleitung**

Testbetreibende sollten sowohl für die Operatoren, als auch für die Testleitung klare Verhaltensregeln festlegen und auf deren Einhaltung achten.

In den Verhaltensregeln sollte jedenfalls ein striktes Alkoholverbot mit einer Promillegrenze von 0,0 ‰ vorgesehen sein, das über gesetzliche Bestimmungen hinausgeht. Die Verhaltensregeln dienen dazu, die einwandfreie Urteilsfähigkeit zu erhalten und jegliche Beeinträchtigung zu vermeiden.

Die Operatoren sollten sich ihrer Wirkung auf andere Verkehrsbeteiligte bewusst sein und beispielsweise während des Testens jene Blickrichtung beibehalten, die in normalen Fahrsituationen angebracht ist.

Testbetreibende müssen im Falle eines Unfalls umgehend die Kontaktstelle automatisierte Mobilität sowie das BMK informieren und dürfen bis zur vollständigen Aufklärung des Unfalls keine weiteren Tests durchführen. Die Freigabe für weitere Tests (nach Aufklärung des Unfalls) erfolgt durch das BMK.

# Anforderungen an das Fahrzeug

## Allgemeine Fahrzeuganforderungen

Testbetreibende, die automatisierte Kraftfahrzeuge auf Straßen mit öffentlichem Verkehr testen möchten, müssen sicherstellen, dass ihre Testfahrzeuge den entsprechenden gesetzlichen Bestimmungen, insbesondere dem Kraftfahrgesetz und zusätzlich geltenden Verordnungen entsprechen. Etwaige technische Änderungen an bereits zugelassenen Fahrzeugen sind der Kontaktstelle automatisierte Mobilität bekanntzugeben.

Testfahrzeuge müssen verkehrs- und betriebssicher sein und den geltenden Zulassungsbestimmungen entsprechen, sofern diese anwendbar sind.

## Reifegrad der zu testenden Technologien

Testbetreibende, die automatisierte Kraftfahrzeuge auf Straßen mit öffentlichem Verkehr testen möchten, müssen nachweisen können, dass die zu testenden Systeme in den Testfahrzeugen erfolgreich auf Teststrecken oder privaten Testgeländen getestet wurden.

Als Bestandteil des geforderten Risikomanagements müssen die Testbetreibenden Prozesse festlegen, die beschreiben, welche Tests in welcher Frequenz auf privaten Teststrecken oder Testgeländen erfolgreich absolviert werden müssen, um sicherzustellen, dass andere Verkehrsteilnehmerinnen bzw. Verkehrsteilnehmer beim Testen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr keinem zusätzlichen Risiko ausgesetzt sind. Jedenfalls ist sicherzustellen, dass bei Testfahrten im automatisierten Fahrmodus von dem Operator jederzeit die manuelle Steuerung übernommen werden kann. Über die Einhaltung der internen Prozesse haben die Testbetreibenden Prüfprotokolle zur Durchführung der notwendigen internen Tests zu führen und gegebenenfalls vorzuweisen.

Die Fahrzeugsensoren und sonstige Kontrollsysteme müssen ausreichend genug entwickelt sein, um angemessen auf alle Verkehrsbeteiligte reagieren zu können, die im Testszenario denkmöglich betroffen sein können. Besonders sollten Systeme auf gefährdetere Verkehrsbeteiligte wie Menschen mit Behinderung, zu Fuß Gehende, Fahrradfahrende, Motorradfahrende, Kinder und Reitende Bedacht nehmen.

## Datenaufzeichnung

Testfahrzeuge sind mit einem Datenaufzeichnungsgerät auszustatten. Die Datenaufzeichnung hat alle Daten der Sensoren und Kontrollsysteme des Testfahrzeuges zu umfassen, ebenso wie andere Informationen, die Aufschluss über die Bewegung des Testfahrzeuges geben.

Folgende Daten sind jedenfalls – bevorzugt mit 10 Hz – aufzuzeichnen:

- Information, wann das Testfahrzeug manuell und wann es automatisiert gesteuert wird
- Fahrgeschwindigkeit
- Lenkbefehle und deren Aktivierung
- Bremsbefehle und deren Aktivierung
- Einsatz der Lichtsignaleinrichtungen und Werte der anderen Fahrzeuganzeigen
- Einsatz der Hupe
- Daten der Sensoren über andere Verkehrsbeteiligte, Verkehrsteilnehmerinnen bzw. Verkehrsteilnehmer oder Objekte im Einflussbereich des Testfahrzeuges
- Daten über die Funktionsfähigkeit (Zustandsüberwachung) der Sensoren
- Daten über Fernbefehle, die die Bewegung des Fahrzeuges beeinflusst haben.

Diese Daten sollen es ermöglichen, herauszufinden, wer oder was das Testfahrzeug gesteuert hat, als es zu einem Vorfall gekommen ist. Die Daten müssen sicher gespeichert und auf Anfrage in lesbarer Form den zuständigen Behörden ausgehändigt werden. Gleiches gilt für „kritische Situationen“. Es wird erwartet, dass Testbetreibende mit den ermittelnden Behörden ausnahmslos kooperieren.

Testfahrzeuge können auch mit einem Video- und Audioaufzeichnungssystem ausgestattet werden, das entbindet die Testbetreibenden jedoch nicht von ihrer Pflicht, die zuvor genannten Daten mittels Datenaufzeichnungsgerät aufzuzeichnen. Etwaige Datenschutzrechtliche Bestimmungen sind dabei dennoch stets zu beachten.

## Datenschutz

Das Testen von automatisierten Kraftfahrzeugen kann mit der Verarbeitung von persönlichen Daten einhergehen. Beispielsweise können Daten darüber gesammelt und analysiert werden, wo sich Personen im Testfahrzeug während des Tests aufhalten und wie sie sich verhalten. Personen, wie Operator, Testleitung oder Testassistenten müssen identifizierbar sein. Die Verarbeitung von persönlichen Daten fällt unter die entsprechenden europäischen und nationalen Da-

tenschutzbestimmungen. Die Testbetreibende sind somit verpflichtet, sich an die entsprechenden gesetzlichen Vorgaben zu halten und Daten rechtmäßig, verhältnismäßig und sicher handzuhaben. Persönliche Daten dürfen nicht länger gespeichert werden, als es für das Testen notwendig ist.

## Netzsicherheit

Während des gesamten Testdurchlaufes muss der Operator oder die Testleitung jederzeit die Möglichkeit haben, die automatisierte Steuerung des Testfahrzeuges manuell zu übersteuern, um die Kontrolle über das Testfahrzeug zurück zu erlangen. Sowohl das Testfahrzeug selbst, als auch alle darin verwendeten Systeme und Prototypen müssen ausreichend vor unautorisierten Zugriffen, insbesondere via Web, geschützt sein. Diesem Aspekt muss besondere Beachtung im Rahmen des Risikomanagements zugebracht werden.

Testbetreibende sollen die Bestimmungen der CEN/TR 16742 - Datenschutz Aspekte in ITS Normen und Systemen in Europa - einhalten und die künftigen Regelungen der ISO/IEC DIS 30754 befolgen, sobald diese als ISO Norm veröffentlicht wurde, um ausreichende Sicherheit von unautorisierten Zugriffen gewährleisten zu können.

Prozess zur Übernahme der manuellen Steuerung von automatisierten Systemen:

Besonders wichtig für die Sicherheit des Testens von automatisierten Kraftfahrzeugen ist, dass die Abläufe bezüglich des Wechsels der Steuerung vom manuellen in den automatisierten Modus und insbesondere vom automatisierten Modus zurück zur manuellen Steuerung vollkommen klar und unmissverständlich sind.

Das zu testende System muss

- von dem Operator und/oder Testleitung lückenlos verstanden werden.
- dem Operator und/oder Testleitung unmissverständlich Information darüber geben, ob sich das Kraftfahrzeug im manuellen oder automatisierten Modus befindet.
- dem Operator und/oder Testleitung ausreichend früh Bescheid geben, wenn ein Wechsel in den manuellen Modus notwendig ist.
- Dem Operator und/oder Testleitung schnell und einfach ermöglichen, die manuelle Steuerung des Testfahrzeuges zu übernehmen und den automatisierten Modus zu beenden.

Der Wechsel vom automatisierten Modus in den Modus der manuellen Steuerung darf nur mit geringstmöglichen Risiken verbunden sein. Es wird erwartet, dass gerade der Wechsel von ei-

nem in den anderen Modus ein wesentlicher Bestandteil des Testens auf privaten Testgeländen oder Teststrecken ist. Ausreichende Tests vor dem Testen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr müssen zum Ziel haben, Risiken zu vermeiden oder bestmöglich zu reduzieren.

## **Fehlerwarnungen**

Auf Störungen oder Fehler von automatisierten Systemen während des Tests, müssen Operatoren und Testleitung mittels audiovisueller Warneinrichtungen aufmerksam gemacht werden.

Automatische Brems- und Lenksysteme müssen so gestaltet sein, dass im Falle von Fehlfunktionen das manuelle Bremsen und Lenken weiterhin möglich ist.

## **Software Level**

Automatisierte Kraftfahrssysteme beruhen auf der Interaktion und der einwandfreien Funktion von verschiedensten Computern und elektronischen Kontrollmodulen. Es ist besonders wichtig, dass

- klar dokumentiert ist, welche Software (Version) mit welchen Änderungen im Testfahrzeug zum Einsatz kommt.
- die zu testende Software und deren Modifikationen extensiv getestet wurden und darüber ausreichende Aufzeichnungen bestehen. Typischerweise wird mit Simulationen begonnen und dann werden Versuche auf Prüfständen durchgeführt. Erst danach erfolgt das Testen der Systeme auf privaten Testgeländen oder –strecken. Nach erfolgreicher Testung kann zu Tests auf Straßen mit öffentlichem Verkehr übergegangen werden.