

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
infothek.bmk.gv.at

AustriaTech – Gesellschaft des Bundes für technologiepolitische Maßnahmen GmbH
Raimundgasse 1/6
1020 Wien

www.austriatech.at

Oktober 2024 (Version 7.1)

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Einleitung.....	4
Regelungsgegenstand	5
Technische Begriffe	5
Organisatorische Begriffe.....	7
Unfälle / Störfälle / Ereignisse.....	7
Allgemeine Bestimmungen	9
Sicherheitsmaßnahmen.....	9
Streckenanalyse und Risikobewertung	10
Versicherung	10
Zusammenarbeit mit zuständigen Behörden und Institutionen	11
Öffentlichkeitsarbeit	11
Zusammenarbeit mit Rettung, Feuerwehr und Polizei	12
Umgang mit auftretenden Ereignissen während der Testphase	12
Kontaktstelle Automatisierte Mobilität.....	12
Testberichte	13
Anforderungen an die Operatorinnen und Operatoren sowie Testbetreibende....	14
Anforderungen an die Lenkberechtigung.....	14
Ausbildung und Einweisung von Operatorinnen und Operatoren	15
Testdauer	16
Verhalten der Operatorinnen und Operatoren	16
Anforderungen an das Fahrzeug und das zu testende System.....	17
Allgemeine Fahrzeuganforderungen	17
Reifegrad der zu testenden Technologien	17
Datenaufzeichnung	18
Datenschutz.....	18

Funktionale Sicherheit19
Vermeidung unauthorisierter Zugriffe19
Fehlerwarnungen.....20
Software Level.....20

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, AutomatFahrV), weitere Adaptionen sind zu erwarten. Die im Straßenverkehr geltenden Regelungen, Gesetze und Verordnungen, wie die 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, -strecken und in der Simulation stattzufinden. Mit den Tests muss nachgewiesen und sichergestellt werden, dass der:die Operator:in den automatisierten Fahrmodus jederzeit manuell übersteuern und übernehmen 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 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 potenzielle 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 einer Operatorin oder eines Operators, der jederzeit in die Steuerung des Kraftfahrzeuges eingreifen kann und
- 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

Behavioural Competencies / Fahrverhalten / Fahrfertigkeiten	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.
Cybersicherheit	Cybersicherheit beinhaltet einen ganzheitlichen Ansatz zum Schutz von Systemen, Netzwerken und Programmen vor digitalen Angriffen, jeglicher Art. Die dafür notwendigen Vorgaben sind in der UN Cybersecurity-Regulation R155 definiert.

Deployment	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 Operatorinnen und Operatoren und die Endabnahme.
Event Data Recorder (EDR)	Bezeichnet eine Funktion oder ein Gerät in einem Fahrzeug, welche:s dynamische Zeitreihendaten des Fahrzeug aufzeichnet, um diese anlassbezogen für die Zeitspanne unmittelbar vor, während und nach einem Störfall, Unfall etc. auslesen zu können. Unterschieden wird zwischen EDR für konventionelle Fahrzeuge (EDR-CV) und EDR für automatisierte Fahrzeuge (EDR-AV).
Fahrassistenzsystem (FAS)	Fahrassistenzsysteme sind Systeme, die den:die Fahrer:in bei der Fahrzeugführung unterstützen oder Fahraufgaben zum Teil oder mitunter auch vollständig automatisiert übernehmen können, jedoch zu jeder Zeit übersteuerbar sind.
Hindernis	Im vorgesehenen Fahrweg des Fahrzeuges befindliche:r Person, Gegenstand oder Nutzung, welche:r dieses kurz- oder längerfristig blockiert.
Kraftfahrzeug	Ein zur Verwendung auf Straßen bestimmtes oder auf Straßen verwendetes Fahrzeug, das durch technisch freigelegte Energie angetrieben wird und nicht an Gleise gebunden ist, auch wenn seine Antriebsenergie Oberleitungen entnommen wird.
Manuelle Steuerung	Im vorliegenden Code of Practice wird unter der manuellen Steuerung eines automatisierten Fahrzeuges, die persönliche und direkte Steuerung durch eine Person verstanden – dabei sind die automatisierten Systeme deaktiviert und greifen nicht in die Steuerung des Fahrzeuges ein.
Streckenanalyse und Risikobewertung	Einmalig vor Aufnahme des Testbetriebs erfolgende Analyse der Teststrecke sowie eine Risikobewertung unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Testfahrzeuges. Diese Analyse dient zur Evaluierung und Dokumentation der vorliegenden Gegebenheiten: <ul style="list-style-type: none"> - Infrastruktur - Notwendige Vorbereitungen an Strecke und/oder Fahrzeug - Identifizierte kritische Stellen und notwendige Maßnahmen
Testfahrzeug	Für die Testfahrten verwendetes automatisiertes Fahrzeug, welches über einen klar definierten Funktionsumfang verfügt.

Vehicle Competences	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

Automatisierungsgrade	Beschreibt die verschiedenen Stufen des automatisierten Fahrens.
Operator:in	Jene Person (Testfahrerin bzw. Testfahrer), die entsprechend geschult wurde, sich während eines Tests im Kraftfahrzeug (bzw. bei bestimmten Anwendungsfällen auch in dessen unmittelbarer Nähe) befindet, um die Sicherheit zu gewährleisten und im Bedarfsfall das Fahrzeug manuell stoppen bzw. im Anschluss an einen Stopp die Steuerung manuell übernehmen kann.
Testassistenz	Jene Person oder Personengruppe, welche den:die Operator:in 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.
Testbetreibende / testbetreibende Einrichtung	Person, Unternehmen oder Einrichtung, in deren:dessen Auftrag der Test mit automatisiertem Fahrzeug durchgeführt wird, oder die:das den Test selbst durchführt.
Teststrecke / Testgebiet	Klar definierter Bereich, in dem das automatisierte Fahrzeug getestet werden darf (auf Straßen mit öffentlichem Verkehr). Die entsprechenden Straßenabschnitte müssen im Testantrag eindeutig identifiziert werden.

Unfälle / Störfälle / Ereignisse

Unfall	Jedes unerwünschte oder unbeabsichtigte plötzlich von außen einwirkende Ereignis oder eine besondere Verkettung derartiger Ereignisse oder technische Störfälle, die schädliche Folgen haben. <u>Unfall mit Personenschaden</u> : Ein Unfall mit Personenschaden liegt vor, wenn infolge der Tests mit automatisier-
---------------	---

	<p>ten Fahrzeugen 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 Fahrzeugen auf der definierten Teststrecke ein Schaden an Sachen entsteht und daran zumindest ein im Test befindliches Fahrzeug beteiligt war.</p>
Kritische Situation	Ein plötzlich eintretendes, ungeplantes Ereignis, das keine Verletzung von Personen oder Schäden zur Folge hatte, aber ohne unmittelbares Agieren bzw. Reagieren einer der beteiligten Verkehrsteilnehmer:innen das Potenzial zu einem Unfall gehabt hätte.
Technischer Störfall	Störung oder Fehler des automatisierten Systems während der Testfahrt, Ausfall in den automatisierten Fahrsystemen, sodass die Betriebssicherheit nicht mehr gegeben ist (z.B. mechanischer Defekt, Software-Fehler, etc.).
Betrieblicher Störfall	Nicht technisch bedingte, nachteilige Auswirkungen auf den Betrieb (z.B. Erkrankung/Verletzung eines Fahrgasts).
Unregelmäßigkeiten	Alle Situationen in denen sich das Fahrzeug nicht der Streckenprogrammierung entsprechend verhält, die jedoch keinen Unfall oder kritische Situationen darstellen.
Geplantes Disengagement	Geplante Beendigung des automatisierten Fahrmodus durch das Fahrzeug oder den:der Operator:in. Geplante Disengagements müssen im Testbericht nicht angeführt werden.
Ungeplantes Disengagement	Ungeplante Beendigung des automatisierten Fahrmodus durch das Fahrzeug oder den:der Operator:in. Auslöser für ein ungeplantes Disengagement können betriebliche Gründe (z.B.: Hindernis auf der Straße) oder eine kritische Situation (siehe Definition) sein.

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)¹ 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 potenzielle Sicherheitsrisiken minimieren.

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

- der:die Operator:in eine gültige Lenkberechtigung für das zu testende Kraftfahrzeug besitzen,
- der:die Operator:in eine ausreichende Ausbildung für das (die) zu testenden System(e) 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,
- eine Streckenanalyse und Risikobewertung erfolgt ist und risikominimierende Vorkehrungen und Maßnahmen getroffen wurden, um streckenspezifische Hindernisse zu identifizieren und diesen frühzeitig, vor Testbeginn, weitestgehend entgegenzuwirken.

¹ Verordnung des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie über Rahmenbedingungen für automatisiertes Fahren (Automatisiertes Fahren Verordnung – AutomatFahrV), BGBl. II Nr. [287/2024](#)

Streckenanalyse und Risikobewertung

Vor der Einreichung eines Testantrages für Testfahrten auf Straßen mit öffentlichem Verkehr, sind Testbetreibende verpflichtet die geplante(n) Teststrecke(n) einer sorgfältigen Streckenanalyse und Risikobewertung zu unterziehen. Die Streckenanalyse und Risikobewertung dient zur Minimierung streckenspezifischer Hindernisse und Risiken.

Die Kontaktstelle Automatisierte Mobilität stellt eine Vorlage für die Streckenanalyse und Risikobewertung zur Verfügung. Die einheitliche Bearbeitung und Dokumentation soll die Nachvollziehbarkeit in der Beurteilung des Testantrags durch die zuständige Behörde erhöhen. Testbetreibende sind nicht dazu verpflichtet die von der Kontaktstelle Automatisierte Mobilität zur Verfügung gestellte Vorlage für die Streckenanalyse und Risikobewertung zu verwenden, jedenfalls ist jedoch ein äquivalentes Ergebnis zu erbringen. Zusätzlich ist eine Zusammenfassung zur Streckenanalyse und Risikobewertung zu erstellen, welche zur Übersicht der identifizierten Risiken, Mitigationsmaßnahmen und generellen Erkenntnissen aus dem durchgeführten Prozess dient. Für diese Zusammenfassung ist jedenfalls die von der Kontaktstelle zur Verfügung gestellte Vorlage zu verwenden, um Vollständigkeit und Einheitlichkeit sicherzustellen. Die Ergebnisse sind mit den Antragsunterlagen an die Kontaktstelle Automatisierte Mobilität zu übermitteln.

Personen, die die Streckenanalyse und Risikobewertung durchführen, haben über Fachkenntnisse aus dem Bereich Straßenverkehr zu verfügen. Im Zuge der Erstellung der Streckenanalyse und Risikobewertung ist eine Besichtigung vor Ort und Dokumentation der Teststrecke(n) vorzunehmen. Bei der Erhebung der räumlichen Gegebenheiten, müssen sich Testbetreibende an bestehende Vorschriften (Datenschutzverordnung, Straßenverkehrsordnung etc., z.B. für Drohnenflüge oder das Stehenbleiben am Pannenstreifen auf Autobahnen und dgl.) halten. Das Einbeziehen von bedeutenden lokalen Akteuren (z.B. Bürgermeister:in) wird empfohlen.

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 freiwillige 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 welchem Zeitraum und mit welchen Fahrzeugen getestet werden sollen. Die jeweils zuständigen Landeshauptleute haben dann die Möglichkeit, binnen eines Monats ab Einlangen der Information, allfällige Bedenken zu äußern. Erst nach Ablauf dieser Frist kann die Testbescheinigung durch das BMK ausgestellt werden.

Erfordert ein Testszenario eine bestimmte Infrastruktur oder Testbedingungen (z.B. besondere Ampelschaltungen, Schilder etc.), gilt es sich schon frühzeitig im Testplanungsstadium mit den entsprechenden Stellen (ASFINAG, Gemeinden, etc.) abzustimmen und deren Zustimmung einzuholen. Der Bedarf einer bestimmten Infrastruktur für die Umsetzung eines Testszenarios verpflichtet Straßenerhaltende nicht dazu diese den Testbetreibenden auch zur Verfügung zu stellen. Testbetreibende haben kein Anrecht auf eine bestimmte Infrastruktur. Infrastrukturelle Änderungen dürfen nur mit Zustimmung der entsprechenden Stellen (ASFINAG, Gemeinde, etc.) erfolgen. Des Weiteren muss geklärt werden, wer für die Durchführung der Änderung der Infrastruktur zuständig ist.

Bei Testfahrten auf Schnellstraßen und Autobahnen sind die zuständigen Straßenerhalter:innen nicht nur zu informieren, sondern unbedingt rechtzeitig in die Planung und Vorbereitung des Testvorhabens miteinzubeziehen.

Die jeweiligen Kontaktadressen entnehmen Sie bitte direkt dem Antragsformular. Bei der Verständigung von Landeshauptleuten und Straßenerhalter:innen über die geplanten Testfahrten ist die Kontaktstelle (automatisierung@austriatech.at) in Kopie zu setzen.

Öffentlichkeitsarbeit

Testbetreibende sollten eine Kommunikationsstrategie erstellen, die folgende Aufgaben erfüllt:

- Information der Öffentlichkeit über den potenziellen 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.

Umgang mit auftretenden Ereignissen während der Testphase

Potenziell gefährdende Situationen oder Unregelmäßigkeiten im Betrieb sind zu dokumentieren und dem BMK sowie der Kontaktstelle im Zuge des Abschlussgesprächs darzustellen. Dies betrifft Situationen, wie Unfälle, kritische Situationen, technische und betriebliche Störfälle, wie in den Definitionen zu Unfällen / Störfällen / Ereignissen dargestellt.

Sämtliche Situationen und Ereignisse sind bekanntzugeben und im Rahmen des Abschlussgesprächs zu behandeln.

Im Falle eines Unfalls mit Sach- oder Personenschaden ist der Prozess für die Vorgehensweise nach einem Unfall mit einem automatisierten Fahrzeug anzuwenden sowie eine detaillierte Unfallmeldung zu erstellen.

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 Kraftfahrzeuggesetz.

Vor der Durchführung von Testfahrten mit automatisierten Kraftfahrzeugen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr, ist ein Antragsformular "Antrag zum Testen"² bei der Kontaktstelle einzureichen. Damit wird der Prozess der Ausstellung einer Testbescheinigung gestartet.

Die Kontaktstelle Automatisierte Mobilität unterstützt und berät Antragstellende und Testbetreibende im gesamten Prozess.

Darüber hinaus ist die Kontaktstelle Ansprechpartnerin für potenzielle Testbetreibende, die zusätzliche Testszenarien vorschlagen möchten, die auf Basis der geltenden Rechtslage, insbesondere der Automatisiertes Fahren Verordnung, derzeit noch nicht getestet werden können.

Die Kontaktstelle ist unter folgender Mailadresse erreichbar: automatisierung@austriatech.at.

Testberichte

Zum Wissensaufbau der öffentlichen Hand und zur Sicherstellung einer zielgerichteten Adressierung von zukünftigen Entwicklungsfeldern sind Testbetreibende dazu verpflichtet, regelmäßig Testberichte an das BMK und die Kontaktstelle zu übermitteln. Darin informieren testende Institutionen über die Fortschritte der Tests und geben ihre Einschätzung zu aktuellen Entwicklungen im Bereich des automatisierten Fahrens wieder.

Testberichte sind immer für einen Zeitraum von jeweils 6 Monaten zu erstellen und spätestens einen Monat nach Ende des Betrachtungszeitraums an das BMK und die Kontaktstelle zu übermitteln. Für Testvorhaben, die weniger als sechs Monate dauern, ist ein Bericht spätestens einen Monat nach Ende des Gültigkeitszeitraums der Testbescheinigung zu übermitteln.

Nach Ende des Bescheinigungszeitraums ist ein Abschlussgespräch mit BMK und Kontaktstelle über die gewonnenen Erkenntnisse zu führen. Dieses Abschlussgespräch folgt einem Gesprächsleitfaden, der den testenden Unternehmen vorab zur Verfügung gestellt wird.

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

Anforderungen an die Operatorinnen und Operatoren sowie Testbetreibende

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

Der:die Operator:in ist jederzeit für die Sicherheit der Testdurchführung mitverantwortlich, unabhängig davon, ob sich das Testfahrzeug im manuellen oder automatisierten Modus befindet. Der:die Operator:in muss 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.

Testbetreibende sind dafür verantwortlich, ein ausreichendes Risiko- und Prozessmanagement vorzuhalten und müssen für ein angemessenes Schulungsprogramm für Operatorinnen und Operatoren sorgen. Weiters ist sicherzustellen, dass die Operatorinnen und Operatoren über eine aufrechte Lenkberechtigung, für das zu testende Kraftfahrzeug (PKW, Bus, LKW etc.), 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. Für das Fahrzeug muss jedenfalls eine Notfallvorrichtung vorhanden sein, mit der das System im Falle einer kritischen Situation unverzüglich 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 bzw. AustriaTech 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:Die Operator:in muss eine dem zu testenden Fahrzeug entsprechende, aufrechte Lenkberechtigung für die jeweilige Führerscheinklasse 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:die Operator:in 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, die sich in der Probezeit befinden, dürfen nicht als Operator:in eingesetzt werden. Auslaufende Führerscheine sind rechtzeitig zu verlängern und unaufgefordert an die Kontaktstelle zu übermitteln.

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

Ausbildung und Einweisung von Operatorinnen und Operatoren

Operatorinnen und Operatoren benötigen Kenntnisse und Fähigkeiten, die über jene von ungeschulten Fahrerinnen bzw. Fahrern hinausgehen und haben daher ein adäquates Fahrtraining zu absolvieren. 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 sind durch ausgedehnte Erfahrungen mit durchgeführten Tests auf privaten Teststrecken oder -geländen und in Simulation zu erwerben.

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

Das Fahrtraining hat einerseits eine entsprechende Ausbildung zur Operatorin bzw. zum Operator und andererseits eine adäquate Einweisung in das konkrete Testvorhaben und die spezifischen (örtlichen) Gegebenheiten zu umfassen.

Die Ausbildung muss auch jene potenziell gefährlichen Situationen abdecken, in denen Eingriffe durch den:die Operator:in und ein Abbruch des Tests notwendig werden. Auch die einzelnen Schritte hin zur Übernahme der manuellen Steuerung des Kraftfahrzeuges muss Teil der Ausbildung sein. Die Operatorinnen und Operatoren müssen ausnahmslos jeden einzelnen Schritt der Übernahme der Steuerung vom automatisierten System kennen. Der Nachweis für die Ausbildung der Operatorinnen und Operatoren wird von einer unabhängigen Instanz oder dem Fahrzeughersteller ausgestellt und ist mit den Antragsunterlagen zu übermitteln.

Zusätzlich müssen die eingeschulten Operatorinnen und Operatoren eine adäquate Einweisung auf das konkrete Testvorhaben erhalten. Diese Einweisung soll auf den geplanten Anwendungs-

fall, die Teststrecke, das Testfahrzeug, die damit verbundenen Fahrmanöver und die Umgebungsbedingungen spezifisch zugeschnitten werden, um zusätzliche Risiken im Straßenverkehr weitestgehend auszuschließen. Die Bestätigung, dass eine entsprechende Einweisung durchgeführt wurde, ist vom Testbetreibenden zu erbringen.

Testdauer

Während der gesamten Testdauer muss die Testleitung oder der:die Operator:in 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 Testleitung sowie die Operatorinnen und Operatoren 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 Operatorinnen und Operatoren

Testbetreibende sollten für die Operatorinnen und Operatoren klare Verhaltensregeln festlegen und auf deren Einhaltung achten.

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

Die Operatorinnen und 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 alle notwendigen Schritte, wie in dem zur Verfügung gestellten Dokument zur Vorgehensweise nach einem Unfall mit automatisierten Fahrzeugen, einhalten. Dieses Dokument stellt demnach den Ablauf, die Vorgehensweise und die Zuständigkeiten nach einem Unfall dar.

Testbetreibende haben das BMK sowie die Kontaktstelle Automatisierte Mobilität zu 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 und das zu testende System

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.

Während des gesamten Testdurchlaufes muss der:die Operator:in jederzeit die Möglichkeit haben, die automatisierte Steuerung des Testfahrzeuges manuell zu übersteuern, um die Kontrolle über das Testfahrzeug zurück zu erlangen.

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, sowohl in der Simulation als auch auf privaten Teststrecken und privatem Testgelände, in zum Testvorhaben vergleichbaren Situationen und bei unterschiedlichen Verhältnissen, ausreichend getestet wurden.

Als Bestandteil des geforderten Risikomanagements (z.B. mittels RCA, FMEA o.ä.) müssen die Testbetreibenden Prozesse festlegen, die beschreiben, welche Tests in welcher Frequenz auf privaten Teststrecken oder Testgeländen und in Simulation erfolgreich absolviert werden müssen, um sicherzustellen, dass andere Verkehrsteilnehmer:innen beim Testen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr keinem zusätzlichen Risiko ausgesetzt sind. Jedenfalls ist sicherzustellen, dass bei Testfahrten im automatisierten Fahrmodus von dem:der Operator:in 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

te, wie Menschen mit Behinderung, zu Fuß Gehende, Fahrradfahrende, Motorradfahrende, Kinder und Reitende, Bedacht nehmen.

Datenaufzeichnung

Testfahrzeuge sind mit Geräten zur Datenaufzeichnung 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. Dies erfordert die Aufzeichnung von bestimmten Daten unmittelbar vor, während und nach einem Unfallereignis anhand eines Data Storage System for Automated Driving (DSSAD) und eines Event Data Recorders für automatisierte Fahrzeuge (EDR-AV). Während das DSSAD im Wesentlichen einen „Fahrmodusspeicher“ darstellt, stellt der EDR einen Ereignisdatenspeicher für Unfalldaten aus dem Fahrzeug dar, der unter anderem Informationen zur Fahrdynamik, zu Systemen der Insassensicherheit kurz vor und nach dem erkannten Anstoß oder Überschlag sowie zur Crashintensität beinhaltet.

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, annotierter Form den zuständigen Behörden ausgehändigt werden. Gleiches gilt für „kritische Situationen“. Es wird erwartet, dass Testbetreibende mit den ermittelnden Behörden ausnahmslos kooperieren.

Die Vorgaben seitens UN-ECE bzw. der Europäischen Kommission hinsichtlich der Datenaufzeichnung in automatisierten Fahrzeugen sind grundsätzlich zu berücksichtigen.

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:in oder Testassistent:in müssen identifizierbar sein. Die Verarbeitung von persönlichen Daten fällt unter die entsprechenden europäischen und nationalen Datenschutzbestimmungen. Die Testbetreibenden 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. Testbetreibende sollen die Bestimmungen der DSGVO sowie der DSGVO einhalten.

Funktionale Sicherheit

Während des gesamten Testbetriebs muss die funktionale Sicherheit des Fahrzeugs bzw. des getesteten Systems zu jeder Zeit gewährleistet werden. Dabei müssen vor allem Vorgaben der ISO-26262 sowie SOTIF (Safety of the Intended Functionality) eingehalten werden. ISO 26262 behandelt Konzepte, Verfahren und Maßnahmen für Fehler, die sich aus zufälligen Hardware-Fehlern oder systematischen Hardware- oder Softwarefehlern ergeben und adressiert Fehleranalysen und analytische Methoden der Zuverlässigkeitstechnik. SOTIF definiert komplementär dazu Vorgehensweisen für Fehler, welche sich aus der Limitierung einer Funktionalität ergeben. Damit soll gewährleistet werden, dass das Testfahrzeug die höchsten Sicherheits-, Zuverlässigkeits- und Leistungskriterien erfüllt.

Vermeidung unautorisierter Zugriffe

Sowohl das Testfahrzeug selbst als auch alle beim Testablauf verwendeten IT Systeme und Prototypen, müssen ausreichend vor unautorisierten Zugriffen, insbesondere via Web, geschützt sein. Diesem Aspekt muss besondere Beachtung im Rahmen des Risikomanagements zuge-dacht werden.

Zur Vermeidung von externen Angriffen auf das Fahrzeug oder dessen Systeme, müssen Aspekte der Cybersicherheit berücksichtigt werden. Diese umfasst einen ganzheitlichen Ansatz zum Schutz von Systemen, Netzwerken und Programmen vor digitalen Angriffen, jeglicher Art. Die dafür notwendigen Vorgaben sind in der UN Cybersecurity-Regulation R155 definiert.

Transition / Mensch-Maschine Übernahme bzw. Übergabe

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:der Operator:in in seiner Funktionsweise verstanden werden, insbesondere dessen Bedienungsschritte und Abbruchoperationen,
- dem:der Operator:in unmissverständlich Information darüber geben, ob sich das Kraftfahrzeug im manuellen oder automatisierten Modus befindet,
- dem:der Operator:in ausreichend früh Bescheid geben, wenn ein Wechsel in den manuellen Modus notwendig ist und

- es dem:der Operator:in während der Testfahrt jederzeit und unkompliziert 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 einem in den anderen Modus ein wesentlicher Bestandteil des Testens auf privaten Testgeländen oder Teststrecken bzw. in Simulation 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 Operatoreninnen und Operatoren über geeignete, technische 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 und
- 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.