

Elektromobilität: Vorschriften in den Bereichen Kraftfahrzeugtechnik und Gefahrguttransporte

AG 4 – Normung, Standardisierung und Zertifizierung

Stand: 11.03.2015

2. Bericht des Teams „Vorschriftenentwicklung“
zur Vorlage an die Nationale Plattform Elektromobilität, NPE

Herr Albus	BMVI
Herr Dr. Breuer	Daimler
Herr Fritzsche	VDA
Herr Dr. Neumann	DEKRA
Herr Prof. Seeck	BAST
Herr Dr. Stepken	TÜV Süd
Herr Dr. Zimmer	VDE
Herr Dr. Wulf	Audi

Elektromobilität: Vorschriften in den Bereichen Kraftfahrzeugtechnik und Gefahrguttransporte

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung und Schlussfolgerung	4
1. Einleitung	7
2. Kraftfahrzeugtechnische Vorschriften im Zusammenhang mit der Elektromobilität	9
2.1 Struktur der Vorschriften und Gremien (Kraftfahrzeugtechnik)	9
2.1.1 Nationale Bestimmungen	9
2.1.2 Europäische Verordnungen und Richtlinien	9
2.1.3 Regelungen der UN ECE / WP.29	10
2.2 Aktueller Stand der Vorschriften für elektrifizierte Kraftfahrzeuge	12
2.2.1 UN-R100 (Sicherheit von Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb)	12
2.2.2 Verordnung (EG) Nr. 79/2009 (Typgenehmigung von wasserstoffbetriebenen Kraftfahrzeugen)	12
2.2.3 Verordnung (EG) Nr. 715/2007, UN-R83, UN-R101, UN-GTR15 (Abgasemissionen, Kraftstoffverbrauch, elektrischer Energieverbrauch, Reichweite)	13
2.2.4 UN-R85 (Motorleistung)	13
2.2.5 UN-R10 und UN-R121	13
2.2.6 Empfehlungen zu Geräuschanforderungen für leise Kraftfahrzeuge	13
2.2.7 UN-GTR und UN-R für Sicherheitsanforderungen an wasserstoffbetriebene Fahrzeuge	14
2.2.8 VdTÜV Merkblatt	14
2.2.9 Neue Rahmenverordnung für zweirädrige, dreirädrige und leichte vierrädrige Kraftfahrzeuge	14
2.3 Laufende Projekte zur Weiterentwicklung der Vorschriften für elektrifizierte Kraftfahrzeuge	14
2.3.1 Entwicklungen der UN zu Geräuschanforderungen für leise Straßenfahrzeuge	15
2.3.2 Arbeitsprogramm der Europäischen Kommission (Elektrofahrzeuge)	15
2.3.3 Obligatorische Anwendung der UN-R100-01 in der EU	16
2.3.4 Sicherheitsanforderungen für aufladbare Energiespeichersysteme	16
2.3.5 Anpassung der Vorschriften zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)	16
2.3.6 Weltweit harmonisiertes Testverfahren für leichte Fahrzeuge – WLTP – (Messung der Abgasemissionen und des Kraftstoff-/Energieverbrauches)	17
2.3.7 Abgasemissionen Elektrohybrid – schwere Nutzfahrzeuge	17
2.3.8 Delegierte Rechtsakte und Durchführungsbestimmungen zur neuen Rahmenverordnung für land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge	17
2.3.9 Entwicklung einer UN-GTR zur Sicherheit von Elektrofahrzeugen	17
2.3.10 EVE – Electric Vehicles and the Environment	18
2.4 Ausblick auf mittelfristig anstehende Aktivitäten zur Weiterentwicklung der Vorschriften für Kraftfahrzeuge mit elektrischem Antrieb	18



3.	Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter im Zusammenhang mit der Elektromobilität	21
3.1	Internationales Recht	21
3.2	Europäisches Recht	21
3.3	Anforderungen und Prüfungen	21
3.4	Arten der Batterien, Speichersysteme und Fahrzeuge mit Batterien oder Speichersystemen	22
3.4.1	Lithiumbatterien	22
3.4.2	Metallhydrid-Speichersysteme	23
3.4.3	Kondensatoren (ultra capacitors)	23
3.4.4	Brennstoffzellen (fuel cells)	23
3.4.5	Fahrzeuge mit Batterien oder Speichersystemen	24
3.4.6	Kennzeichnung	24
3.5	Folgerungen	25
4.	Verfahren des Inverkehrbringens von Fahrzeugen und Elektroinfrastruktur	28
4.1	Gegenüberstellung Homologation und Zertifizierung	28
4.2	New Legislative Framework (EU)	29

Zusammenfassung und Schlussfolgerung

In diesem Bericht wird der derzeitige Stand der im Zusammenhang mit der Elektromobilität anzuwendenden Vorschriften für die Genehmigung von Kraftfahrzeugen und für die Beförderung gefährlicher Güter behandelt. Es wird der aktuelle Stand dargestellt, laufende Projekte in den entsprechenden Gremien beschrieben sowie ein Ausblick auf mögliche zukünftige Themen gegeben. Der Bericht behandelt alle elektrisch angetriebenen Fahrzeuge. Ein Vergleich der Verfahren des Inverkehrbringens von Fahrzeugen und Elektroinfrastruktur ergänzt die Darstellung.

Zur Erfüllung der Sicherheits- und Umweltschutzziele sind Vorschriften anzuwenden. Diese werden auf internationaler, europäischer oder nationaler Ebene festgeschrieben. Im Zusammenhang mit den Betrachtungen zur Elektromobilität liegt die höchste Priorität auf international harmonisierten Festlegungen, insbesondere um Handelshemmnisse abzubauen, bei Wahrung eines hohen Schutzniveaus. Normen sind in diesen Bereichen nicht maßgeblich. Geeignete und auf Erfüllung der Sicherheits- und Umweltziele überprüfte internationale oder europäische Normen werden in den Vorschriften durch eine datierte Referenz obligatorisch zur Anwendung gebracht.

Für die Genehmigung und Zulassung von Kraftfahrzeugen in Deutschland sind insbesondere europäische Verordnungen und Richtlinien verbindlich vorgeschrieben. Zukünftig werden darin vermehrt UN-Regelungen oder UN-Globale Technische Regelungen herangezogen. Diese werden auf internationaler Ebene vom „Weltforum für die Harmonisierung von Fahrzeugregelungen“ (WP.29) bei der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UN ECE) entwickelt. Im Sinne einer einheitlichen Genehmigungs- und Begutachtungspraxis enthalten die kraftfahrzeugtech-

nischen Vorschriften verbindlich anzuwendende Mindestvorgaben (Schutzziele) für Elektrofahrzeuge, damit die Einhaltung der Sicherheits- und Umweltschutzziele gewährleistet wird.

Elektrisch angetriebene Kraftfahrzeuge (elektrifizierte Fahrzeuge) sind schon seit längerem genehmigungsfähig. Auf internationaler Ebene laufen vielfältige Aktivitäten zur Anpassung und Weiterentwicklung der genannten Vorschriften. Hierzu müssen alle Beteiligten (Ministerien, deren nachgeordnete Behörden (KBA, BASt), Fahrzeug- und Zulieferindustrie, Technische Dienste und Überwachungsorganisationen) auch weiterhin in hohem Maße Beiträge liefern, um die deutschen Interessen im internationalen Bereich im Hinblick auf eine erfolgreiche Markteinführung der Elektromobilität zu vertreten.

Lithiumbatterien unterliegen aus Gründen der Sicherheit und der Vermeidung von Brandgefahren bei der Beförderung den in völkerrechtlich verbindlichen internationalen und europäischen verkehrsrechtlichen Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter festgelegten Anforderungen und Vorschriften. Gleiches gilt für Metallhydrid-Speicher, Kondensatoren, Brennstoffzellen und gesamte Fahrzeuge.

Bedingt durch die rasche Technologieentwicklung besteht die Notwendigkeit zur kontinuierlichen Fortschreibung der Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter. Das erfordert die Gewährleistung der Mitarbeit der zuständigen Referate des Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur und der Mitwirkung der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung und des Luftfahrt-Bundesamtes in den bestehenden internationalen und europäischen Gremien sowie der konsequenten Unterstützung durch die betroffenen Fachverbände und interessierten Mitgliedsfirmen.

1 Einleitung

Zum Abbau von Handelshemmnissen und um ein hohes Niveau an Sicherheit und Umweltschutz bei Kraftfahrzeugen und bei Gefahrguttransporten zu gewährleisten, gelten vom Gesetzgeber erlassene Vorschriften, die in der Regel auf europäischer oder internationaler Ebene entwickelt werden. Anders als in anderen Produktbereichen, bei denen in der EU das sogenannte „neue Konzept“ zu Grunde liegt (harmonisierte europäische Normen mit Konformitätsvermutung), sind Normen in diesen Bereichen nicht maßgeblich. Geeignete und auf Erfüllung der Sicherheits- und Umweltziele überprüfte internationale oder europäische Normen werden in den Vorschriften durch eine datierte Referenz obligatorisch zur Anwendung gebracht.

Für die Genehmigung und Zulassung von Kraftfahrzeugen in Deutschland sind insbesondere europäische Verordnungen und Richtlinien verbindlich vorgeschrieben. Zukünftig werden darin vermehrt UN-Regelungen (UN-R) oder UN-Globale Technische Regelungen (UN-GTR) herangezogen. Diese werden auf internationaler Ebene vom „Weltforum für die Harmonisierung von Fahrzeugregelungen“ (WP.29) bei der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UN ECE) entwickelt.

Im Sinne dieses Berichtes werden im Zusammenhang mit Elektromobilität alle Kraftfahrzeuge mit elektrischem Antrieb betrachtet (elektrifizierte Fahrzeuge), das heißt Hybrid-Elektrofahrzeuge, Batterie-Elektrofahrzeuge und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge.

Sonstige Bestimmungen zu Kraftfahrzeugen wie beispielsweise die Altauto-Richtlinie (2000/53/EG), die Energie-Kennzeichnungs-Richtlinie (1999/94/EG), die CO₂-Verordnung (VO (EG) Nr. 443/2009) oder die Batterierichtlinie (2006/66/EG) sind nicht Inhalt dieses Berichtes.

Lithiumbatterien, Metallhydrid-Speicher, Kondensatoren und Brennstoffzellen unterliegen aus Gründen der Sicherheit und der Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahren bei der Beförderung den in völkerrechtlich verbindlichen internationalen und europäischen verkehrsrechtlichen Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter festgelegten Anforderungen und Vorschriften.

In diesem Bericht werden insbesondere fahrzeugtechnische und Gefahrgutvorschriften behandelt. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass darüber hinaus auch weitere Vorschriften und Interessengruppen im Zusammenhang mit der Elektromobilität stehen (z. B. Infrastruktur, Netze, Kommunikation, Datensicherheit, REACH, Eichwesen, Fahrerlaubnisrecht).

Für die Vorschriften zur Genehmigung von Kraftfahrzeugen und zur Beförderung gefährlicher Güter ist innerhalb der Bundesregierung das Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur federführend zuständig.

Im Rahmen der Elektromobilität kommt es beim Ladevorgang zur Kopplung von Fahrzeug und Elektroinfrastruktur, die heute in grundlegend unterschiedlichen Zulassungsverfahren bewertet werden. Diese unterschiedlichen Verfahren des Inverkehrbringens von Fahrzeugen und Elektroinfrastruktur werden in Kapitel 4 gesondert behandelt.

2

Kraftfahrzeugtechnische Vorschriften im Zusammenhang mit der Elektromobilität

2.1 Struktur der Vorschriften und Gremien (Kraftfahrzeugtechnik)

2.1.1 Nationale Bestimmungen

Für die Zulassung und Genehmigung von Kraftfahrzeugen gelten folgende Verordnungen unter dem Straßenverkehrsgesetz (StVG):

Fahrzeug-Zulassungsverordnung (FZV)

Hier wird geregelt, dass eine Zulassung für Fahrzeuge nur dann erteilt wird, wenn das Fahrzeug einem genehmigten Typ entspricht oder eine Einzelgenehmigung erteilt ist.

Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO)

Hier sind insbesondere nationale Einzelgenehmigungen, nationale Kleinseriengenehmigungen, Genehmigungen für Sonderfahrzeuge, Änderungen an schon zugelassenen Fahrzeugen und die regelmäßige Technische Überwachung geregelt. In den meisten Fällen wird auf europäische oder internationale Vorschriften Bezug genommen.

EG-Fahrzeuggenehmigungsverordnung (EG-FGV)

Hiermit sind die drei europäischen Rahmenrichtlinien umgesetzt (s. 2.1.2) und somit EG-Typgenehmigungen, EG-Kleinserien und EG-Einzelgenehmigungen geregelt.

Bis auf wenige Ausnahmefälle werden grundsätzlich europäische bzw. internationale Verordnungen, Richtlinien und Regelungen umgesetzt bzw. herangezogen. Es existieren verschiedene Gremien (z. B. Fachausschuss Kraftfahrzeugtechnik (FKT); Bund-Länder-Fachausschuss – Technisches Kraftfahrwesen (BLFA-TK); Arbeitskreise des BMVI bzw. des KBA), in denen mit allen interessierten Kreisen die nationalen Bestimmungen bzw. die Beiträge Deutschlands in die europäische und internationale Gremienarbeit erörtert werden. Ein spezielles Gremium für die Vorschriftenentwicklung für Kraftfahrzeuge mit elektrischem Antrieb besteht derzeit auf nationaler Ebene nicht.

2.1.2 Europäische Verordnungen und Richtlinien

2.1.2.1 EG-Typgenehmigung

Alle europäischen Vorschriften für die EG-Typgenehmigung sind mit den drei großen Basisrechtsakten bzw. Rahmenrichtlinien festgelegt:

- 2007/46/EG – Personenkraftwagen, Nutzfahrzeuge, Busse
- VO (EU) Nr. 168/2013 bzw. 2002/24/EG – Zwei- und dreirädrige Kraftfahrzeuge, leichte vierrädrige Kraftfahrzeuge
- VO (EU) Nr. 167/2013 bzw. 2003/37/EG – Land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen

Unter den Basisrechtsakten bzw. Rahmenrichtlinien existieren eine Vielzahl von Verordnungen und Einzelrichtlinien, die spezielle sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen an Kraftfahrzeuge beinhalten. Zukünftig werden darin vermehrt UN-Regelungen oder UN-Globale Technische Regelungen herangezogen.

Grundsätzlich hat in der EU die Europäische Kommission Vorschlagsrecht, bei Vorschriften zur Genehmigung von Kraftfahrzeugen ist dies die Generaldirektion „Unternehmen und Industrie“. Die Kommission ist verpflichtet, mit ihrem Vorschlag einen Bericht zur Folgenabschätzung vorzulegen. Häufig werden im Vorfeld der Vorschriftenentwicklung von der Kommission Expertengruppen beteiligt bzw. eingerichtet und öffentliche Anhörungen durchgeführt. Im Bereich der kraftfahrzeugtechnischen Vorschriften gibt es derzeit zwei Verfahren zur Verabschiedung. Grundsätzlich neue Vorschriften und Rechtsakte mit besonderer politischer Bedeutung (z. B. Einführung neuer Emissionsgrenzwerte) laufen über das Mitentscheidungsverfahren, bei dem nach Vorlage des Kommissionsvorschlags der Europäische Rat und das Europäische Parlament mitentscheiden. Technische und administrative Detailvorschriften sowie deren Änderungen oder Anpassungen an den technischen Fortschritt werden mit dem Vertrag von Lissabon durch delegierte Rechtsakte (Art. 290) und Durchführungsbestimmungen (Art. 291) geregelt. Hier ist nur eine Beteiligung der Mitgliedstaaten in den Ausschüssen und ein anschließendes Kontrollverfahren von Rat und Parlament vorgesehen. Danach sind sie verbindlich für alle Mitgliedstaaten.

2.1.2.2 Technische Überwachung

Die Vorschriften zur regelmäßigen Technischen Überwachung basieren auf der Richtlinie 2009/40/EU, die ab Mai 2018 aufgehoben und durch die Richtlinie 2014/45/EU ersetzt wird. Die Zuständigkeit liegt bei der Generaldirektion „Mobilität und Verkehr“. Die Mindestanforderungen der Richtlinie sind von den EU Mitgliedstaaten umzusetzen, können aber um zusätzliche oder tiefer gehende Untersuchungen erweitert werden. Derzeit existieren keine besonderen Vorgaben für Prüfungen von elektrifizierten Kraftfahrzeugen.

2.1.3 Regelungen der UN ECE / WP.29

Das „Weltforum zur Harmonisierung von Regelungen für Kraftfahrzeuge“ (WP.29), eine Arbeitsgruppe der UN-Wirtschaftskommission für Europa (ECE) in Genf, ist zuständig für drei Abkommen:

Übereinkommen von 1958 über die gegenseitige Anerkennung von Genehmigungen für Radfahrzeuge (UN-Regelungen)

Das Abkommen regelt die internationale Harmonisierung der technischen Vorschriften für die aktive und passive Sicherheit, den Umweltschutz und den Kraftstoffverbrauch von Radfahrzeugen. Das Abkommen sieht die gegenseitige Anerkennung von Genehmigungen, die nach diesen Vorschriften erteilt wurden, vor. Bisher sind über 120 ECE-Regelungen in Kraft. Über 50 Vertragsparteien (Staaten, EU) sind dem 58er-Abkommen beigetreten. Die USA sind dem 58er-Abkommen nicht beigetreten, da das dort geltende Selbstzertifizierungsverfahren unvereinbar ist mit den ECE-Genehmigungen für das Typgenehmigungsverfahren.

Damit alle größeren Automobilhersteller- oder -abnahmeländer an der weltweiten Harmonisierung teilnehmen können, wurde im Rahmen der UN ECE ein neues Übereinkommen ausgehandelt. Dieses wird auch als „Parallel-Übereinkommen von 1998“ bezeichnet. Das Übereinkommen sieht im Unterschied zum 58er- Übereinkommen eine gegenseitige Anerkennung von Genehmigungen nicht vor, sondern „nur“ die Erarbeitung von UN-GTRen, die dann durch Umsetzung in nationales/regionales Recht u. a. auch für die Typgenehmigung für Fahrzeuge bzw. im Selbstzertifizierungssystem verwendet werden können. Ziel der GTR ist somit eine Harmonisierung von technischen Vorgaben (Schutzzielen). Zurzeit sind dreizehn UN-GTRen verabschiedet. Bisher sind 33 Vertragsparteien dem 98er-Abkommen beigetreten.

**Übereinkommen
von 1998 über
die Festlegung
globaler
technischer
Regelungen
(UN-GTRen)
für Radfahrzeuge**

Das 97er-Abkommen ermöglicht die Festlegung einheitlicher Regeln für periodische technische Untersuchungen von Radfahrzeugen, die in den Vertragsparteien zugelassen sind oder in Betrieb genommen werden. Untersuchungen, die in Übereinstimmung mit den Mindestanforderungen des 97er-Abkommens ausgeführt wurden, sind von den Vertragsparteien gegenseitig anzuerkennen. Derzeit ist dieses Abkommen für Europa und Deutschland nicht relevant.

**Übereinkommen
von 1997 über
einheitliche
Bedingungen
für periodische
Technische
Untersuchungen
von Radfahrzeugen**

Die WP.29 tagt dreimal jährlich. Unter ihr sind folgende sechs Expertengruppen etabliert, in denen eine Vielzahl von UN-Mitgliedstaaten sowie Nichtregierungsorganisationen (NGO) mit Beraterstatus der UN vertreten sind:

- GRPE – Arbeitsgruppe Schadstoffe und Energie
- GRSG – Arbeitsgruppe Allgemeine Sicherheitsvorschriften
- GRRF – Arbeitsgruppe Bremsen und Fahrwerk
- GRE – Arbeitsgruppe Licht und Lichtsignale
- GRB – Arbeitsgruppe Geräusche
- GRSP – Arbeitsgruppe Passive Sicherheit

Mit Mandat der WP.29 sind unter den Arbeitsgruppen eine Vielzahl von befristeten „informellen Gruppen“ eingerichtet, die zu bestimmten Themen neue Regelungen oder Änderungen zu bestehenden Regelungen erarbeiten. Die Verabschiedung erfolgt anschließend durch die jeweilig zuständige Arbeitsgruppe und durch die WP.29.

Die Arbeit der WP.29 folgt dem Prinzip der Transparenz. Alle Dokumente und relevanten Informationen befinden sich auf der Internetseite der UN ECE:

www.unece.org/trans/main/welcwp29.htm

2.2 Aktueller Stand der Vorschriften für elektrifizierte Kraftfahrzeuge

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass bei allen drei relevanten Antriebsarten (Hybrid-Elektrofahrzeug, Batterie-Elektrofahrzeug, Brennstoffzellen-Elektrofahrzeug) für alle Fahrzeugklassen (Pkw und Busse; Nutzfahrzeuge; Zwei-, Drei- und leichte Vierräder; land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen) Genehmigungen erteilt werden können, wenn die zu Grunde gelegten Vorschriften eingehalten werden. Ausnahmen sind derzeit noch wasserstoffbetriebene Zwei-, Drei- und leichte Vierräder sowie land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen, weil die existierende europäische Verordnung für Wasserstoff-Speichersysteme in Kraftfahrzeugen für diese Fahrzeugklassen kein ausreichendes Sicherheitsniveau gewährleistet.

Elektrifizierte Kraftfahrzeuge müssen wie konventionelle Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotor gleichermaßen alle relevanten Vorschriften erfüllen. Es gibt aber Ausnahmen und spezielle Vorschriften für Kraftfahrzeuge mit elektrischem Antrieb. Die wesentlichen sind in folgenden Regelwerken enthalten.

2.2.1 UN-R100 (Sicherheit von Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb)

Die UN-R100 wurde mit der Änderungsserie 01 hinsichtlich der Sicherheit von Kraftfahrzeugen (Personenkraftwagen, Nutzfahrzeuge, Busse) mit Spannung der Klasse B (Hochvolt) und zum Schutz gegen elektrischen Schlag weiterentwickelt. Sie enthält keine Crash-Vorschriften. Die UN-R100.01 ist mit ihren sicherheitstechnischen Anforderungen an den Elektroantrieb von Straßenfahrzeugen der Klassen M und N in Europa obligatorisch vorgeschrieben. Die Weiterentwicklung mit Vorgaben für wieder aufladbare Energiespeicher ist auf UN-ECE Ebene mit der Änderungsserie 02 in Kraft getreten. Eine Übernahme in den EG-Typgenehmigungsprozess wurde von der Kommission noch nicht angestoßen.

Die entsprechenden Crash-Vorschriften für Elektrofahrzeuge sind in den diesbezüglichen Regelungen UN-R12, UN-R94 und UN-R95 enthalten.

2.2.2 Verordnung (EG) Nr. 79/2009 (Typgenehmigung von wasserstoffbetriebenen Kraftfahrzeugen)

Diese Verordnung beinhaltet Anforderungen an die Komponenten und an die Sicherheit von Systemen in Personenkraftwagen, Nutzfahrzeugen und Bussen, die für die Speicherung von gasförmigem und flüssigem Wasserstoff vorgesehen sind.

Darüber hinaus wurde die ECE-R134 auf der WP.29 beschlossen und befindet sich aktuell im Verwaltungsdurchlauf. Es wird damit gerechnet, dass sie voraussichtlich im Juni 2015 in Kraft tritt.

2.2.3 Verordnung (EG) Nr. 715/2007, UN-R83, UN-R101, UN-GTR15 (Abgasemissionen, Kraftstoffverbrauch, elektrischer Energieverbrauch, Reichweite)

Ursprünglich galten diese Vorschriften (bzw. vorhergehende) für die Begrenzung der Schadstoffemissionen sowie zur Festlegung von Messmethoden zur Ermittlung von Schadstoffemissionen, CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbrauch von Kraftfahrzeugen mit Verbrennungsmotoren. Mit der Zeit wurden auch Anforderungen für Hybrid- und Batterie-Elektrofahrzeuge eingeführt, die insbesondere der Messung des elektrischen Energieverbrauchs sowie der Reichweite dienen.

Für einige Fahrzeugklassen und für Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge sind umweltrelevante Vorschriften teilweise noch nicht entwickelt. Das stellt hinsichtlich der Erteilung einer europäischen Typgenehmigung aber kein grundsätzliches Problem dar, da deren Umwelteinwirkungen (Schadstoffe, CO₂-Emissionen am Auspuff) im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren als gering einzustufen sind. Es gibt dazu aber laufende Arbeiten (s. Kapitel 2.3). So wird seit 2009 in der Expertengruppe GRPE der vereinten Nationen (UNECE) der WLTP als Globale Technische Regelung Nr. 15 entwickelt, der in Europa bei der Typprüfung von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen voraussichtlich ab 2017/2018 Anwendung finden wird. Der WLTP beinhaltet neben einem neuen, dynamischeren Fahrzyklus, der den derzeitigen Neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ) ersetzen wird, auch überarbeitete Testverfahren und -parameter, u. a. um den Ansprüchen moderner Fahrzeugkonzepte, wie Hybrid-Elektro- oder Batterie-Elektrofahrzeugen gerecht zu werden (s. Kapitel 2.3.6).

Für Hybrid-Elektrofahrzeuge werden fehlende Vorschriften zu Schadstoffemissionen im Typgenehmigungsverfahren derzeit kompensiert, indem bei der Typgenehmigung der „worst-case-Ansatz“ zu Grunde gelegt wird (Einhaltung der geltenden Grenzwerte im ungünstigsten Betriebsmodus).

2.2.4 UN-R85 (Motorleistung)

Die UN-R85 enthält spezielle Bestimmungen für die Ermittlung der Motorleistung von elektrifizierten Kraftfahrzeugen.

2.2.5 UN-R10 und UN-R121

Der Vollständigkeit halber sollen hier auch die UN-R10 (Elektromagnetische Verträglichkeit – EMV) und UN-R121 (Symbole und Kontrolleinrichtungen) genannt werden, die bereits die speziellen Belange der Elektrofahrzeuge berücksichtigen.

2.2.6 Empfehlungen zu Geräuschanforderungen für leise Kraftfahrzeuge

Eine Arbeitsgruppe der GRB hat Empfehlungen zu Geräuschanforderungen für leise Kraftfahrzeuge entwickelt, die als Anhang 2 der UNECE-Resolution R. E. 3 enthalten sind.

Diese Empfehlungen wurden in den europäischen Typgenehmigungs-Geräuschvorschriften übernommen. Diese Bestimmungen (AVAS, Acoustic Vehicle Alerting System) der

VO (EU) Nr. 540/2014 kommen ab dem 1. Juli 2019 für neue Elektrofahrzeuge und Hybrid-Elektrofahrzeuge-Typgenehmigungen und ab dem 1. Juli 2021 für alle neuen Elektrofahrzeuge und Hybrid-Elektrofahrzeuge zur Anwendung.

2.2.7 UN-GTR und UN R für Sicherheitsanforderungen an wasserstoffbetriebene Fahrzeuge

Dokumentation: UN-GTR13

Auf Initiative Deutschlands, Japans und der USA wurde eine UN-GTR entwickelt, um die Anforderungen aus bestehenden Vorschriften in Japan und der EU sowie in internationalen Normen (ISO, SAE) weltweit zu harmonisieren. Die UN-GTR wurde im Juni 2013 von der WP.29 angenommen. Zur Umsetzung wurde die oben genannte UN Regelung ECE-R134 im November 2014 von der WP.29 verabschiedet.

2.2.8 VdTÜV Merkblatt

Arbeitsgruppe: Elektro- und Solarmobile (VdTÜV)

Dokumentation: Merkblatt 764 „Elektrofahrzeuge“

Dieses Merkblatt stellt den Stand der Technik dar, der zur Begutachtung elektrisch betriebener Fahrzeuge durch einen Technischen Dienst / eine technische Prüfstelle im Rahmen der Genehmigung von Einzelfahrzeugen anzuwenden ist. Es wurde mit Vertretern des VDA abgestimmt. Das Merkblatt hat keinen gesetzlichen Charakter.

2.2.9 Neue Rahmenverordnung für zweirädrige, dreirädrige und leichte vierrädrige Kraftfahrzeuge

Dokumentation: EU Nr. 168/2013

Die Typgenehmigungsvorschriften für zweirädrige, dreirädrige und leichte vierrädrige Kraftfahrzeuge sowie die dazugehörigen delegierten Rechtsakte und Durchführungsbestimmungen enthalten auch Vorschriften für die sicherheitstechnischen Anforderungen an den Elektroantrieb sowie Umweltvorschriften für elektrifizierte Kraftfahrzeuge. Die sicherheitstechnischen Anforderungen sind harmonisiert mit den Vorschriften, die auf UN ECE Ebene erarbeitet werden.

2.3 Laufende Projekte zur Weiterentwicklung der Vorschriften für elektrifizierte Kraftfahrzeuge

Traditionell werden bestehende kraftfahrzeugtechnische Vorschriften zur Anpassung an den technischen Fortschritt weiterentwickelt. Im Falle neuer Schutzziele (Sicherheit, Umwelt) oder der Einführung neuer Technologien werden in Einzelfällen auch neue Vorschriften eingeführt. Bei der Vorschriften(weiter)entwicklung gelten die folgenden Grundsätze:

- Wirkvorschriften sind Bauteilvorschriften vorzuziehen
- Technologieneutralität
- Insbesondere bei neuen, sich rasch entwickelnden Technologien dürfen Vorschriften keine unnötige Hürde darstellen und die Entwicklung von Innovationen nicht behindern

- Vernünftiges Kosten/Nutzen Verhältnis
- Übergangsvorschriften ermöglichen eine effiziente und wettbewerbsneutrale Inkraftsetzung neuer oder geänderter Vorschriften.

2.3.1 Entwicklungen der UN zu Geräuschanforderungen für leise Straßenfahrzeuge

Leise Straßenfahrzeuge (elektrischer Antrieb bei niedrigen Geschwindigkeiten) können für einige Verkehrsteilnehmer (Blinde, Fußgänger, Fahrradfahrer etc.) in bestimmten Verkehrssituationen gefährlich sein.

2.3.1.1 Arbeitsgruppe GTR:

„Quiet Road Transport Vehicles (QRTV)“ – WP.29 – GRB

Dokumentation: www2.unece.org/wiki/display/trans/GTR+for+QRTV

Aufbauend auf den Arbeiten der Vorphase („Basics“) beschäftigt sich eine Arbeitsgruppe der GRB derzeit mit Empfehlungen für Minimalgeräuschanforderungen für „leise“ Fahrzeuge, die als UN-GTR verabschiedet werden soll.

2.3.1.2 Arbeitsgruppe UN-Regelung:

„Quiet Road Transport Vehicles (QRTV)“ UN-Regulation (58 Agreement)

Dokumentation: www2.unece.org/wiki/pages/viewpage.action?pagelid=24478045

Aufbauend auf den Arbeiten der Vorphasen („Basics“ und „GTR“) beschäftigt sich eine Arbeitsgruppe der GRB derzeit mit der Entwicklung einer neuen UN-Regelung zu Minimalgeräuschanforderungen „leiser“ Fahrzeuge.

2.3.2 Arbeitsprogramm der Europäischen Kommission (Elektrofahrzeuge)

Dokumentation: ec.europa.eu/enterprise/sectors/automotive/files/projects/report_electric_vehicles_en.pdf

Im Rahmen der europäischen Strategie für saubere und umweltfreundliche Fahrzeuge, bei der Kraftfahrzeuge mit elektrischem Antrieb im Vordergrund stehen, will die Europäische Kommission eine Vielzahl von kraftfahrzeugtechnischen Vorschriften überarbeiten. Grundlage hierfür ist der von der Kommission in Auftrag gegebene Bericht des Transport Research Laboratory, UK (TRL) vom Juni 2010. Ausgehend von einer Analyse bestehender Vorschriften, des Standes der Technik und der Risikopotenziale empfiehlt TRL die Anpassungen folgender europäischer Verordnungen (VO) und Richtlinien (RL) bzw. UN-R'en. Im Kapitel 5 der TRL-Studie sind Details zu Änderungsvorschlägen erläutert.

Fahrzeugsicherheit:

- RL 70/221/EWG und UN-R34 (Kraftstofftanks, Unterfahrschutz)
- RL 71/320/EWG und UN-R13 & 13H (Bremsen, Energierückgewinnung)
- RL 72/245/EWG und UN-R10 (Elektromagnetische Verträglichkeit)
- RL 74/297/EWG und UN-R12 (Lenkung/Crash, Erweiterung Anwendungsbereich)

- RL 78/316/EWG und UN-R121 (Anzeigen und Instrumente)
- RL 96/79/EG, RL 96/27/EG und UN-R94, UN-R95 (Crash-Vorschriften)
- RL 2001/85/EG und UN-R66 (Sicherheitsanforderungen an Busse)
- UN-R100 (Sicherheit von Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb)

Umweltschutz:

- RL 70/157/EWG und UN-R51 (Geräuschemissionen)
- VO(EG) 715/2007, VO(EG) 692/2008 und UN-R83, UN-R101 (Schadstoffemissionen, Kraftstoffverbrauch, CO₂-Emissionen – Personenkraftwagen & leichte Nutzfahrzeuge)
- VO(EG) 595/2009 und UN-R49 (Schadstoffemissionen schwere Nutzfahrzeuge, Busse)
- RL 80/1269/EG und UN-R85 (Messung Motorleistung, Drehmoment)
- RL 2000/53/EG (Altfahrzeuge)
- RL 2005/64/EG (Recycling etc.)
- RL 2006/66/EG (Batterien)

2.3.3 Obligatorische Anwendung der UN-R100-01 in der EU

Arbeitsgruppe: Ratsarbeitsgruppe „Technische Harmonisierung – Kraftfahrzeuge“

Dokumentation: Kommissionsvorschlag

Die Europäische Kommission hat mit der Verordnung (EU) Nr. 407/2011 im Zusammenhang mit der Verordnung (EG) Nr. 661/2009 und der Richtlinie 2007/46/EG die Anwendung der UN-R100-01 obligatorisch vorgeschrieben.

2.3.4 Sicherheitsanforderungen für aufladbare Energiespeichersysteme

Arbeitsgruppe: „Rechargeable Energy Storage Systems (RESS)“ – WP.29 – GRSP

Dokumentation: www2.unece.org/wiki/pages/viewpage.action?pagelid=3178625
www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2012/wp29/ECE-TRANS-WP29-2012-102e.pdf

Die Arbeitsgruppe „Rechargeable Energy Storage Systems“ erarbeitet Anforderungen hinsichtlich der Sicherheit von wieder aufladbaren Energiespeichersystemen. Für Fahrzeuge der Klassen M und N können Genehmigungen sowohl von Bauteilen als auch von Systemen hinsichtlich ihrer elektrischen und mechanischen Sicherheit erteilt werden. Ein Ergebnis der Arbeit dieser Gruppe ist die UN R100.02.

Ein Entwurf einer neuen UN-R für Fahrzeuge der Klasse L wird auf der kommenden GRSP Sitzung vorgestellt.

2.3.5 Anpassung der Vorschriften zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)

Arbeitsgruppe: WP.29 – GRE

Dokumentation: www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/R010r4e.doc

Ein Vorschlag zur Erweiterung der UN-R10 „Elektromagnetische Verträglichkeit“ wurde von Deutschland und Frankreich beim zuständigen Gremium unter der WP.29, der GRE eingereicht. Damit werden Anforderungen und Testmethoden für den Prozess des Aufladens von Kraftfahrzeugen mit elektrischem Antrieb zur Verfügung gestellt.

2.3.6 Weltweit harmonisiertes Testverfahren für leichte Fahrzeuge – WLTP – (Messung der Abgasemissionen und des Kraftstoff-/Energieverbrauches)

Arbeitsgruppe: „Worldwide Light-duty Test Procedure (WLTP)“ – WP.29 – GRPE

Dokumentation: www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/wltp04.html

Die weltweit existierenden unterschiedlichen Vorschriften zur Ermittlung der Schadstoffemissionen, der CO₂-Emissionen, des Kraftstoffverbrauchs, des elektrischen Energieverbrauchs sowie der elektrischen Reichweite von Kraftfahrzeugen (s. 2.2.3) sollen mit diesem Projekt in einer UN-GTR harmonisiert werden. Mittlerweile ist die erste Phase abgeschlossen und der WLTP ist von der WP.29 in seiner Versammlung vom März 2014 als UN-GTR15 verabschiedet worden. Damit sind der Fahrzyklus (sog. Worldwide Harmonized Test Cycle „WLTC“) und die Testprozedur als Ergebnisse der früheren Unterarbeitsgruppen DHC und DTP fixiert. In einer 2. Projektphase (nach März 2014) werden nun u. a. diejenigen Arbeiten fortgeführt, die insbesondere im Bereich der (teil-) elektrisch betriebenen Fahrzeuge noch verschiedene Aktivitäten vorsehen, die zur Harmonisierung der Vorschriften für Hybrid-Elektrofahrzeuge, Batterie-Elektrofahrzeuge sowie Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge dienen.

2.3.7 Abgasemissionen schwere Nutzfahrzeuge – Hybrid-Elektrofahrzeuge

Arbeitsgruppe: „Heavy Duty Vehicles – Hybrid Electric Vehicles (HDV – HEV)“ – WP.29 – GRPE

Dokumentation: www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/hd-hybrids02.html

Diese informelle Arbeitsgruppe der WP.29 – GRPE soll ein Messverfahren für die Ermittlung der Schadstoffemissionen (und ggf. CO₂-Emissionen) von Hybrid-Elektro-Nutzfahrzeugen erarbeiten. Da eine direkte Einbeziehung des elektrischen Antriebsteils auf dem Motorprüfstand anders als bei Pkw (Rollenprüfstand) nicht möglich ist, wird die Einführung einer sogenannten HILS Methode erwogen (Hardware-In-The-Loop).

2.3.8 Delegierte Rechtsakte und Durchführungsbestimmungen zur neuen Rahmenverordnung für land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge

Arbeitsgruppe: Kommissions-Arbeitsgruppen

Dokumentation: EU Nr. 167/2013

Zu der Rahmenverordnung werden delegierte Rechtsakte und Durchführungsvorschriften erarbeitet. Sie betreffen nur indirekt elektrifizierte Kraftfahrzeuge.

2.3.9 Entwicklung einer UN-GTR zur Sicherheit von Elektrofahrzeugen

Arbeitsgruppe: „Electric Vehicle Safety“ – WP.29 – GRSP

Dokumentation: www2.unece.org/wiki/pages/viewpage.action?pageId=3178628

Die WP.29 hat im Jahr 2012 auf Initiative der USA, Japans und der EU den Vorschlag einer neuen Informal Working Group „Electric Vehicle Safety“ angenommen. China ist weiterer Co-Sponsor. Diese Arbeitsgruppe hat das Ziel, im Rahmen des 1998 Abkommens eine GTR für Hybrid- und Batterie-Elektrofahrzeuge zu entwickeln, die im Wesentlichen die Themen elektrische Hochvoltsicherheit, Sicherheit elektrischer Komponenten und wiederaufladbare Energiespeicher (REESS) umfasst.

2.3.10 EVE – Electric Vehicles and the Environment

Arbeitsgruppe: EVE – WP.29 – GRPE

Dokumentation: www2.unece.org/wiki/pages/viewpage.action?pagelid=2523151

Die Aufgabe dieser Arbeitsgruppe der GRPE ist es zunächst einmal, die existierenden umweltbezogenen Vorschriften und Normen für elektrifizierte Fahrzeuge zu sichten. Basierend auf diesem sogenannten „reference guide“ sollen Lücken identifiziert und die mögliche internationale Harmonisierung in einer UN-GTR bewertet werden. Derzeit existiert noch kein Mandat der WP.29, eine UN-GTR zu entwickeln.

2.4 Ausblick auf mittelfristig anstehende Aktivitäten zur Weiterentwicklung der Vorschriften für Kraftfahrzeuge mit elektrischem Antrieb

Die in Abschnitt 2.2 beschriebene Situation zur Genehmigungsfähigkeit von Kraftfahrzeugen mit elektrischem Antrieb sowie die in Abschnitt 2.3 aufgezeigten laufenden Aktivitäten bestätigen, dass im Hinblick auf die Erfordernisse der Elektromobilität hinsichtlich kraftfahrzeugtechnischer Vorschriften derzeit kein dringender zusätzlicher Handlungsbedarf besteht. Der Bericht von TRL (Auftrag der Europäischen Kommission) empfiehlt mittelfristige Anpassungsarbeiten (s. 2.3.2).

Traditionell werden Vorschriften zunächst für die Fahrzeugklassen Personenkraftwagen und Nutzfahrzeuge/Busse entwickelt. Die Übertragung auf zwei-, drei- und leichte vierrädrige Kraftfahrzeuge sowie auf land- und forstwirtschaftliche Kraftfahrzeuge erfolgt dann schrittweise mittelfristig.

Hinweise aus der Forschung bzw. aus dem Normungsbereich, Erfahrungen aus Modellprojekten oder aus dem Feld sowie die zukünftige Marktentwicklung sind wichtige Grundlagen für die weiterführende Anpassung von kraftfahrzeugtechnischen Vorschriften. Mittelfristig ist zu diskutieren, ob in folgenden Bereichen weitergehende Anforderungen sinnvoll und notwendig sind:

- Weiterentwicklung der Vorschriften zur Sicherheit von Kraftfahrzeugen mit elektrischem Antrieb (Laden, Fahren, Crash).
- Da bislang kaum Felderfahrungen vorliegen bezüglich der Sicherheit von Kraftfahrzeugen mit elektrischem Antrieb, die in schwere Verkehrsunfälle verwickelt sind und der stetigen Weiterentwicklung relevanter Fahrzeugkonzepte, besteht fortwährend Forschungsbedarf. Deutschland setzt sich besonders dafür ein, die Sicherheit dieser Fahrzeuge im Falle eines Crashes durch angemessene Anpassungen der Sicherheitsanforderungen (In-use, Crash) zu verbessern.
- Weiterhin ist unter Berücksichtigung der existierenden Crash-Vorschriften und der Vorschriften zur Beförderung gefährlicher Güter sowie Erfahrungen im Feld und neuartiger Fahrzeugkonzepte durch Forschung die Notwendigkeit zu erörtern, die Vorschriften hinsichtlich der Post-Crash-Phase anzupassen. Dabei ist zu bestimmen, inwiefern ein erhöhtes Gefährdungspotenzial (z. B. Brandgefahr) von Elektrofahrzeugen nach einem nicht standardmäßigen Ereignis ausgeht, bzw. auch noch nach

mehreren Stunden als Folge eines schweren Unfalls besteht. Wird seitens dieser Untersuchungen Handlungsbedarf identifiziert, ist festzulegen, ob dies dem Bereich der Crash-Vorschriften oder den Vorschriften zur Beförderung gefährlicher Güter zuzuordnen ist.

- Derzeit decken die Anforderungen der UN-R100 die wichtigsten für die Typprüfung notwendigen Schutzmaßnahmen für Elektrofahrzeuge ab. Felderfahrungen sind bei künftigen Diskussionen über weitere Sicherheitsanforderungen zu berücksichtigen. Dazu gehören Brand nach Eintauchen der Batterie in Salzwasser oder Veränderung der Isolation bei hoher Luftfeuchtigkeit.
- On Board Diagnose (OBD) – Derzeit existierende Vorschriften regeln die Überwachung der Abgasnachbehandlungssysteme (s. 2.2.3). Um die Elektrofahrzeuge hinsichtlich ihrer sicherheitsrelevanten Bauteile und Systeme entsprechend überprüfen zu können, ist zu überlegen, ob die OBD Schnittstelle zukünftig auch auf diese Bereiche sowohl für die Typprüfung als auch für die periodische Fahrzeugprüfung ausgedehnt werden soll.
- Aktive Mitarbeit bei der Entwicklung der GTR Electric Vehicle Safety (EVS) auch als Teil der Harmonisierungsbemühungen insbesondere mit den USA, Japan und China.

3

Vorschriften über
die Beförderung
gefährlicher Güter im
Zusammenhang mit
der Elektromobilität

3.1 Internationales Recht

Die verkehrsträgerübergreifenden Regelungen für die Beförderung gefährlicher Güter werden für alle Verkehrsträger in den Empfehlungen der Vereinten Nationen (UN Model Regulations on the Transport of Dangerous Goods) zusammengestellt und in einem zweijährigen Rhythmus fortentwickelt.

Diese Regelungen werden nachfolgend alle 2 Jahre in verkehrsträgerspezifische völkerrechtliche Übereinkommen oder nationale Vorschriften (z. B. CFR 49, USA) übernommen und durch verkehrsträgerspezifische Regelungen ergänzt. Für den europäischen Bereich sind die nachfolgenden Vorschriften relevant:

- International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG-Code der IMO) für den weltweiten Seeverkehr
- Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air (ICAO T.I., IATA-DGR) für den weltweiten Luftverkehr
- Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR im Rahmen der UNECE, zur Zeit 49 Vertragsstaaten)
- Ordnung über die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter (RID, Anhang C des Cotif- Übereinkommens im Rahmen der OTIF, zur Zeit 46 Vertragsstaaten)
- Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen (ADN im Rahmen der UNECE, zur Zeit 17 europäische Vertragsstaaten).

3.2 Europäisches Recht

Die für die grenzüberschreitenden Beförderungen geltenden Regelungen ADR, RID und ADN sind und werden unverändert als Anhänge der Richtlinie 2008/68/EG über die Beförderung gefährlicher Güter im Binnenland in das Gemeinschaftsrecht übernommen und sind von den EU-Staaten für sämtliche innergemeinschaftlichen und innerstaatlichen Beförderungen gefährlicher Güter im Binnenverkehr aller Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) und des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR) anzuwenden.

3.3 Anforderungen und Prüfungen

Aus den vorgenannten Vorschriften ergeben sich u. a. Anforderungen an die Verpackung, Dokumentation, Kennzeichnung von Versandstücken und Fahrzeugen und die sichere Handhabung bei der Beförderung.

Die zugehörigen Prüf- und Zuordnungsverfahren stammen ebenfalls aus dem internationalen Recht und finden sich im Handbuch Prüfungen und Kriterien der Vereinten Nationen (UN Manual of Test and Criteria). Dieses Handbuch wird in den oben genannten verkehrsträgerspezifischen Regelwerken rechtsverbindlich zur Anwendung gebracht.

Das zeigt deutlich, dass es für zusätzliche oder davon abweichende und auf die Sicherheit im Zusammenhang mit der Beförderung von Komponenten und Fahrzeugen bezogenen Bestimmungen in anderen Regelungen der EU keinen Spielraum gibt. Die Fortentwicklung dieser Regelungen bedingt immer die Befassung der für Gefahrgut zuständigen internationalen Gremien.

Die Bestimmungen in Bezug auf die Beförderungssicherheit sind daher bereits weltweit festgelegt und harmonisiert. Abmessungen, Anschlüsse und die Verwendung der Batterien in Fahrzeugen sind davon ausdrücklich nicht erfasst, auch nicht die für die sichere Verwendung der Fahrzeuge und Komponenten notwendigen Prüfungen. Dafür gelten die in Kapitel 2 beschriebenen fahrzeugspezifischen Anforderungen. Soweit bestimmte Komponenten nur in einem eingebauten Zustand mit dem Fahrzeug befördert werden, sind im Gefahrgutrecht für diese Komponenten keine spezifischen technischen Anforderungen enthalten und nur die Beförderung des Fahrzeuges als solches kann, in Abhängigkeit vom Verkehrsträger, gefahrgutrechtlichen Regelungen unterworfen sein.

3.4 Arten der Batterien, Speichersysteme und Fahrzeuge mit Batterien oder Speichersystemen

3.4.1 Lithiumbatterien

Im Gefahrgutrecht ist zwischen Lithium-Metall-Batterien (UN Nummer 3090 für Batterien und UN Nummer 3091 für Batterien in Ausrüstungen bzw. verpackt mit Ausrüstungen) sowie Lithium-Ionen-Batterien (UN Nummer 3480 für Batterien und UN Nummer 3481 für Batterien in Ausrüstungen bzw. verpackt in Ausrüstungen) zu unterscheiden. Sie sind gefährliche Güter aufgrund der Brand- und Explosionsgefahr des Lithiums, das sich in Kontakt mit Luft oder Feuchtigkeit sehr leicht spontan entzünden und Wasserstoffgas freisetzen kann. Dieses kann als hochexplosives Wasserstoff-Luft-Gemisch beim Kontakt mit einer Flamme/Funken eine Knallgasreaktion eingehen. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die elektrische Spannung der Batterien bei einem Unfall andere im selben Fahrzeug/Container/Waggon/Ladungsabteil befindliche (gefährliche) Güter entzünden kann.

Grundsätzlich gilt, dass Lithiumbatterien nur zur Beförderung zugelassen sind, sofern sie den Vorgaben von 2.2.9.1.7 des RID/ADR/ADN bzw. von 2.9.4 des IMDG-Codes entsprechen. Dort sind bestimmte Anforderungen an die Beschaffenheit der Batterien geregelt. Dazu gehört auch, dass die Beförderung von Lithiumbatterien nur zulässig ist, wenn für den jeweiligen Typ der Lithiumbatterie der Nachweis erbracht ist, dass die im UN Manual of Tests and Criteria beschriebenen Anforderungen (sogenannter 38.3-Test) erfüllt sind. Auch die Vorschriften des UN Handbuchs werden in einem zweijährigen Rhythmus fortgeschrieben, zuletzt wurden auch einige für größere Batterien relevante Änderungen (u.a. Schlagtest, Überladungstest für große Batterien) beschlossen. Diese Änderungen werden formell 2017 in Kraft gesetzt.

Darüber hinaus sind die Batterien nach einem Qualitätssicherungsprogramm herzustellen.

Im Luftverkehr ist eine Änderung der Vorschriften in Diskussion mit dem Ziel einheitlicher und vereinfachter Beförderungsvorschriften für Lithiumbatterien auch mit einer Nettomasse von mehr als 35 kg.

Für beschädigte Lithiumbatterien gelten ab dem 1. Januar 2015 neue Vorschriften für die Verkehrsträger Straße, Schiene, Binnenschiff und Seeschiff. Nach ADR 2015 können beschädigte Batterien nach SV 376 und Batterien zur Entsorgung oder zum Recycling nach SV 377 transportiert werden. Danach können Batterien mit Beschädigungen, die unter normalen Beförderungsbedingungen nicht zu einer gefährlichen Reaktion führen unter generell geregelten Bedingungen befördert werden. Bei anderen, gefährlicheren Beschädigungen ist wie zuvor eine Festlegung der Beförderungsbedingungen durch die zuständige Behörde erforderlich.

Für den Transport von Prototypen- bzw. Vorserienbatterien bestehen spezifische Vorschriften, um das erforderliche Sicherheitsniveau während der Beförderung zu gewährleisten.

Im Luftverkehr steht die Beförderung von Lithiumbatterien im Prototypen- oder Vorserienstatus überdies unter dem Vorbehalt der Genehmigung der zuständigen nationalen Behörde des Versandlandes.

Werden mit Lithiumbatterien betriebene Fahrzeuge befördert, sind im Luft- und Seeverkehr die Vorschriften für Fahrzeuge anzuwenden (siehe 3.4.5).

3.4.2 Metallhydrid-Speichersysteme

Für Wasserstoff in Metallhydrid-Speichersystemen und solchen Systemen in Ausrüstungen der UN Nummer 3468 sind Vorschriften für die Einstufung in die Klasse 2 (Gase) bereits in den Vorschriften enthalten.

3.4.3 Kondensatoren (ultra capacitors)

Für Kondensatoren (ultra capacitors) der UN Nummern 3499 und asymmetrische Kondensatoren der UN Nummer 3508 sind die Beförderungsbedingungen abgestuft nach dem Gefährdungspotenzial geregelt.

3.4.4 Brennstoffzellen (fuel cells)

Auch für die in Fahrzeugen zur Anwendung kommenden Brennstoffzellen bestehen Vorschriften, die eine sichere Beförderung als gefährliche Güter ermöglichen. Es ist zu unterscheiden zwischen:

- Brennstoffzellen-Motor mit Antrieb durch entzündbare Flüssigkeit (z.B. Methanol)
- Brennstoffzellen-Motor mit Antrieb durch entzündbares Gas (z.B. Wasserstoff).

Brennstoffzellen-Motoren sind unter der gleichen UN Nummer wie Fahrzeuge mit Brennstoffzellen-Motoren zu klassifizieren und im Luft- und Seeverkehr unter Anwendung der für die UN-Nummer 3166 geltenden Beförderungsbedingungen zu befördern (siehe 3.4.5).

3.4.5 Fahrzeuge mit Batterien oder Speichersystemen

Beförderte Fahrzeuge mit alternativen Antrieben (Hybrid-, Plug-In-Hybrid-, Batterie-Elektrofahrzeuge und Brennstoffzellen-Fahrzeuge) sind im ADR, RID und ADN (europäischer Landverkehr) von der Anwendung der Gefahrgutvorschriften befreit.

Für den See- bzw. Luftverkehr sind Fahrzeuge grundsätzlich unter Anwendung der folgenden UN-Nummern und Versandbezeichnungen zu befördern, wobei die Versandbezeichnung der jeweiligen Antriebsart entsprechen muss.

- Für Hybrid- und Plug-In-Hybrid-Elektrofahrzeuge, z. B. mit eingebauten Lithiumbatterien
 - UN 3166 Fahrzeug mit Antrieb durch entzündbares Gas
 - UN 3166 Fahrzeug mit Antrieb durch entzündbare Flüssigkeit
- Für Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge, auch mit eingebauter Lithiumbatterie
 - UN 3166 Brennstoffzellen-Fahrzeug mit Antrieb durch entzündbares Gas
 - UN 3166 Brennstoffzellen-Fahrzeug mit Antrieb durch entzündbare Flüssigkeit
- Batterie-Elektrofahrzeuge
 - UN 3171 Batteriebetriebenes Fahrzeug.

Die in den Fahrzeugen eingebauten und zum Betrieb erforderlichen Lithiumbatterien, Brennstoffzellen-Motoren und Gastankanlagen werden von den genannten UN-Nummern erfasst, müssen jedoch den für das Fahrzeug und seine Komponenten geltenden Gefahrgutvorschriften entsprechen. Für die Lithiumbatterie gilt in diesen Fällen u. a. die Anforderung, dass sie einem Typ entsprechen muss, mit dem die im UN Manual of Tests and Criteria beschriebene Testreihe erfolgreich durchgeführt wurde.

3.4.6 Kennzeichnung

Eine Forderung, auf die Kennzeichnung der Batterien/Versandstücke bei deren Beförderung nach Gefahrgutrecht u. a. mit Gefahrzetteln und auf die Kennzeichnung der Fahrzeuge/Container mit orangefarbenen Warntafeln bei der Beförderung zu verzichten, ist nicht hinnehmbar.

Für kleine Mengen gibt es bereits diesbezügliche Erleichterungen und für große Mengen pro Versandstück und pro Beförderungseinheit stellt die Kennzeichnung die nötigen Sicherheitsinformationen für das an der Beförderung beteiligte Personal und die Einsatz- und Hilfskräfte bereit, welche diese für die Abwicklung der Transporte ebenso benötigen wie für den Einsatz bei Unfällen und Zwischenfällen. Diese Information kann nicht durch andere Methoden oder Verfahren ersetzt werden, sie ist unverzichtbar.

Hier muss den berechtigten Sicherheits- und Schutzinteressen klar Vorrang eingeräumt werden. Eine Behauptung, dies führe zur „Stigmatisierung“ der Batterien ist nicht zutreffend, da auch die in Fahrzeugen üblichen Bleibatterien den Vorschriften für den Gefahrguttransport unterliegen.

3.5 Folgerungen

Im Hinblick auf die Erfordernisse der Elektromobilität sind die Vorgaben für die Beförderung der genannten Komponenten und Fahrzeugarten als gefährliche Güter umfassend in internationalen und europäischen verkehrsrechtlichen Übereinkommen und den darin festgelegten Anforderungen und Vorschriften geregelt. Die Vorschriften werden in einem zweijährigen Rhythmus an den technischen Fortschritt angepasst.

Die Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter sind sowohl auf neue als auch auf gebrauchte Komponenten und Fahrzeuge anzuwenden, sofern die Komponenten als Gefahrgüter zu klassifizieren sind und die Anwendung der Vorschriften vorgeschrieben ist. Betroffen sind zum Beispiel:

- Die Beförderung von neuen Komponenten im Rahmen der Produktionsversorgung der Fahrzeughersteller als auch der Ersatzteilversorgung der Kfz-Werkstätten.
- Der Rücktransport gebrauchter, defekter oder beschädigter transportsicherer Komponenten zur Untersuchung, zur Reparatur, zum Recycling oder zur Entsorgung.

Die bestehenden Vorschriften berücksichtigen die vorhersehbare und von der Industrie vorgetragene Technologieentwicklung. Zur Vermeidung von Hemmnissen sowohl im Zusammenhang mit der Entwicklung, Erprobung und Markteinführung von Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeugen enthält das Gefahrgutrecht Mechanismen, um in der Zeit bis zur Rechtsänderung vorläufige Regelungen zu treffen.

Die Diskussionen zur weiteren Anpassung und Fortentwicklung der internationalen und europäischen Gefahrgutvorschriften betreffen derzeit:

- die im UN Manual of Tests and Criteria beschriebenen Prüfanforderungen für neue Lithiumbatterien, insbesondere die Überprüfung der Begriffsbestimmungen im Hinblick auf die Übereinstimmung mit der IEC Terminologie und im Hinblick auf neue technische Entwicklungen, verbesserte Darstellung der Anwendbarkeit der einzelnen Prüfungen und Entwicklung eines standardisierten Prüfberichts.
- Änderung der Vorschriften für den Luftverkehr zur Beförderung von Lithiumbatterien mit 38.3-Test und einer Nettomasse von mehr als 35 kg, ohne dass eine Genehmigung der zuständigen nationalen Behörde gefordert wird.
- Umsetzung der für die UN Modellempfehlungen beschlossenen Änderungen der Kennzeichnung zur Kommunikation der Gefahr von elektrischen Speichermedien
- Freistellung der im europäischen Landverkehr beförderten Fahrzeuge – sofern es sich nicht um Prototypen oder Kleinserien handelt – nur unter der Bedingung, dass die eingebauten Lithiumbatterien einem geprüften Typ entsprechen.

Die erfolgreiche Fortschreibung der internationalen und europäischen Gefahrgutvorschriften erfordert insbesondere:

- die unbedingte Gewährleistung der Mitarbeit der zuständigen Referate des Bundesministeriums für Verkehr und Digitale Infrastruktur an den Beratungen bestehender internationaler und europäischer Gefahrgut-Gremien und der Mitwirkung der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung und des Luftfahrt-Bundesamtes und ggf. weiterer Fachbehörden.
- die konsequente und koordinierte Unterstützung der genannten Stellen durch die betroffenen Industrieverbände und deren Experten für die Beförderung gefährlicher Güter. Dazu gehört die kontinuierliche Mitarbeit in den Beratungsgremien des BMVI.

- die verstärkte Koordinierung bzw. Abstimmung der Aktivitäten der Wirtschaft zur Anpassung der internationalen und europäischen Gefahrgutvorschriften mit den betroffenen Industrieverbänden anderer Länder sowie den internationalen Fachverbänden.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Anforderungen an die sichere Beförderung Gesichtspunkte der sicheren Handhabung und Verwendung in Fahrzeugen nicht einschließen. Auch sind Festlegungen der Abmessungen, Massen und Anschlüsse nicht Teil der Sicherheitsanforderungen für die Beförderung als gefährliche Güter.

4

Verfahren des Inverkehrbringens von Fahrzeugen und Elektroinfrastruktur

4.1 Gegenüberstellung Homologation und Zertifizierung

Im Rahmen der Elektromobilität kommt es beim Ladevorgang zur Kopplung von Fahrzeug und Elektroinfrastruktur, die heute in grundlegend unterschiedlichen Zulassungsverfahren bewertet werden. Was auf Fahrzeugseite auf der Grundlage von Regelungen und Vorschriften als Homologation zur (Typ-)Genehmigung führt, wird seitens der Elektroinfrastruktur in Europa über Konformitätsbewertung und ggf. Zertifizierung im Rahmen des „New Legislative Frameworks“ sichergestellt.

Die Grundlage beider Verfahren – Homologation und Zertifizierung – besteht in der Überprüfung und Bewertung eines Produktes im Hinblick auf dessen Konformität mit definierten Anforderungen. Während die Homologation nach erfolgreicher Konformitätsbewertung in der Regel zu einer behördlichen Anerkennung des Produktes (Genehmigung, Zulassung) führt, stellt die Zertifizierung die Bestätigung der positiven Konformitätsbewertung durch eine unabhängige Drittstelle dar.

Homologation und Zertifizierung	New Legislative Framework (EU)	Global Approach
	Niederspannungs-Richtlinie, EMV-Richtlinie, RoHS Stoffverbote	Gesetzliche Vorschriften, EU-Typgenehmigungsvorschriften
	Konkretisiert durch gelistete Normen	Verweisen auf UN-Regelungen
	Konformitätsbewertung	Konformitätsbewertung
	Freiwillige Zertifizierung durch Drittpartei	Gutachten
	EG-Konformitätserklärung unterstützt durch Vermutungswirkung bei Anwendung von gelisteten Normen	(Typ-)Genehmigung
	CE-Kennzeichnung 	E-Genehmigungszeichen 

- **Konformitätsbewertung:** Überprüfung und Bewertung eines Produktes im Hinblick auf definierte Anforderungen. Eine Konformitätsbewertung ist bei beiden Ansätzen erforderlich
- **Zertifizierung:** Konformitätsbewertung durch eine unabhängige Drittstelle
- **Gutachten:** Zusammenfassender Bericht über die Ergebnisse der Konformitätsbewertung durch eine unabhängige Drittstelle
- **Homologation:** behördliche Anerkennung der Konformität

4.2 New Legislative Framework (EU)

Produkte der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EG (bis April 2016 ist die Anwendung der Vorgängerrichtlinie 2006/95/EG möglich) dürfen innerhalb der EU auf Basis einer Herstellererklärung in Verkehr gebracht werden. Beruht diese Herstellererklärung im Wesentlichen auf einer positiven Konformitätsbewertung gemäß den Anforderungen einer unter der Niederspannungsrichtlinie im Official Journal der EU gelisteten Produktnorm (sogenannte „harmonisierte Norm“ oder „gelistete Norm“), so wird vermutet, dass die von der Norm adressierten Sicherheitsziele der Richtlinie erfüllt sind. Diese Vermutungswirkung gilt, solange nicht das Gegenteil bewiesen ist. Dieses Vorgehen wird auch als „New Legislative Framework“ (NLF) oder „New Approach“ bezeichnet.

Alternativ zur Konformitätserklärung auf Basis der gelisteten Normen ist es möglich, den Nachweis der Konformität mit den Schutzanforderungen der jeweiligen Richtlinie auf Basis einer Risikobewertung zu führen. Ebenfalls im Rahmen des NLF verlangen andere EU Richtlinien vom Hersteller/Inverkehrbringer die Einschaltung einer Benannten Stelle (Notified Body), bevor ein Produkt in den Markt gebracht werden darf. Die Aufgabe der Benannten Stelle besteht in der Durchführung einer Konformitätsbewertung in Hinblick auf die Schutzanforderungen einer Richtlinie und häufig der anschließenden Zertifizierung des Produktes. Viele Hersteller benutzen daher die Zertifizierung durch eine anerkannte Drittstelle auch als Grundlage für Ihre Herstellererklärung bei Produkten, für die die EU Richtlinie keine Beteiligung einer Benannten Stelle vorschreibt.

In Ländern außerhalb der EU ist die Zertifizierung eines Produktes durch eine anerkannte Drittstelle häufig auch gesetzlich vorgeschrieben (z. B. China) oder vom Markt gefordert.

Die Zertifizierung stellt daher ein Instrument dar, das sowohl im regulierten Markt als auch im freiwilligen Bereich erfolgreich zum Einsatz kommt und flexibel handhabbar ist. Es kann sowohl zur Anerkennung bei Behörden dienen, als auch im Business-to-Business Geschäft wertvolle Hilfestellung leisten.

Beim Ladevorgang eines Elektrofahrzeugs über eine dafür vorgesehene Ladeeinrichtung ist diese Konstellation wie ein beliebiger anderer Verbraucher an der Hausinstallation bzw. dem Energieversorgungsnetz einzustufen. Alle angeschlossenen Komponenten unterliegen den jeweils physikalisch wirksamen Netzanschlussbedingungen. Im Falle einer Festinstallation sind daneben auch die jeweils gültigen Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers (TAB) zu berücksichtigen.

Für die Ladeeinrichtung bedeutet dies, dass sie sowohl den Anforderungen des zu ladenden Elektrofahrzeugs als auch des Netzanschlusspunktes genügen muss. Daraus resultiert eine gegenseitige Beeinflussung beider Anforderungsprofile, die für die Auslegung der Ladeeinrichtung definiert sein müssen.

In diesem Umfeld hat sich national und international die Anwendung einschlägiger technischer Normen seit geraumer Zeit fest etabliert. Diese Normen beschreiben Anforderungen an die Komponenten und die Schnittstellen zwischen diesen

Komponenten und stellen somit die Basis für Sicherheit und Interoperabilität von Ladeinfrastruktur und Fahrzeugen dar. Siehe hierzu „Die Deutsche Normungs-Roadmap Elektromobilität – Version 3.0“ der NPE AG 4 vom 2. Dezember 2014. Gleichzeitig bieten die Normen eine verlässliche Plattform für die Produktentwicklung. Innerhalb der EU wird dabei über die Vermutungswirkung der Normen (NLF) gleichzeitig ein hinreichender Nachweis für die Einhaltung der wesentlichen Sicherheitsziele der zutreffenden Richtlinien erbracht.

Da die wesentlichen Komponenten einer Ladeeinrichtung unter die Niederspannungsrichtlinie fallen, dürfen sie in der EU auf Basis einer Konformitätserklärung durch den Hersteller in Verkehr gebracht werden. Um hier Herstellern, Anwendern und Verbrauchern ein Höchstmaß an Sicherheit zu geben, dass die Anforderungen der einschlägigen Normen erfüllt sind, ist die Konformitätsbewertung und Zertifizierung dieser Produkte durch eine anerkannte Drittstelle ein wirksames Vorgehen. Die Zertifizierung bietet damit allen beteiligten Partnern weitgehende Planungssicherheit zum frühestmöglichen Zeitpunkt.

Außerhalb der EU bietet die Zertifizierung über das internationale IECEE-Verfahren weltweit entweder direkten Marktzugang bzw. eine akzeptierte Basis für die nationale Anerkennung.

Weitergehende Erläuterungen hierzu finden sich unter:

- www.iecee.org/
- ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/low-voltage/index_en.htm
- BESCHLUSS Nr. 768/2008/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES



Impressum

Diese Information wurde in enger Abstimmung zwischen Vertretern der Arbeitsgruppe 4 „Normung, Standardisierung und Zertifizierung“ der Nationalen Plattform Elektromobilität und dem Team „Vorschriftenentwicklung“ verfasst. Die Koordination der Erstellung erfolgte durch die DEKRA.

Verfasser

Nationale Plattform Elektromobilität (NPE), Berlin, März 2015

Herausgeber

Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität
der Bundesregierung (GGEMO)
Scharnhorststraße 34–37, 10115 Berlin

Redaktionelle Unterstützung

DEKRA Automobil GmbH
Senftenberger Straße 30, 01998 Klettwitz
Andre Skupin
www.dekra.com

Satz und Gestaltung

heilmeyerundsernau.com

Druck

Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur

