

H₂

Die Deutsche H₂-RCS-Roadmap 2025

RCS-Regulations, Codes & Standards
Regelwerke, Durchführungsbestimmungen
& Normen im Bereich Wasserstoff (H₂)





SEITE	INHALT
4	Motivation
8	Einführung zum Thema „RCS“
12	Regelwerke
15	Normen
18	Identifizierter Handlungsbedarf für Deutschland
18	AFID
21	UN GTR 13
24	ADR
28	Zusätzlicher Handlungsbedarf
31	Die Deutsche H ₂ -RCS-Roadmap 2025
33	Ausblick

Auftraggeber

NOW GmbH
Fasanenstraße 5
10623 Berlin
+49 (0)30-311 61 16-00
kontakt@now-gmbh.de

Redaktion

Elena Hof
NOW GmbH
Programm Managerin NIP

Gestaltung

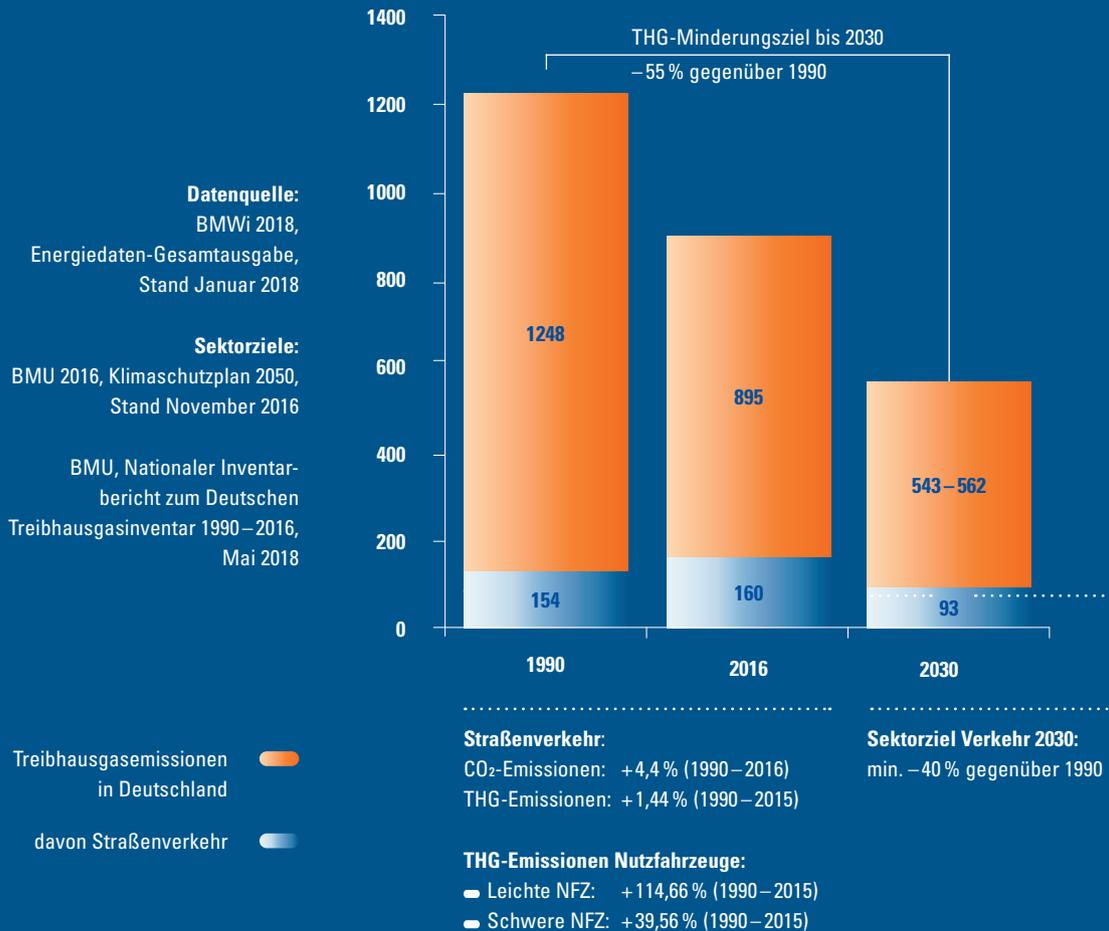
kursiv Kommunikationsdesign
Peter Frey, Katrin Schek

Druck

Flyeralarm GmbH

Motivation

Treibhausgasemissionen (THG) in Deutschland in Mio. Tonnen CO₂-Äq.



Motivation

Zur Erreichung des nationalen Klimaschutzziels 2050, d. h. einer Reduktion der Treibhausgase (THG) um bis zu 95% gegenüber 1990 wurden im Rahmen des Klimaschutzplans 2050 konkrete Sektorziele herausgearbeitet.

Bis 2030 sollen die THG-Emissionen um mindestens 55% gegenüber 1990 reduziert werden.

Bis zum Jahr 2016 konnte bereits eine Reduktion um 27% erreicht werden. Jedoch trugen einzelne Sektoren sehr unterschiedlich zu dieser Entwicklung bei. Während in der Stromversorgung in den letzten Jahren der Einsatz von Kohleverstromung wieder zu einem Anstieg der THG-Emissionen führte, stiegen im Straßenverkehr die THG-Emissionen zwischen 1990 und 2016 sogar um 4% an. Damit stellt der Straßenverkehr eine der größten Herausforderungen beim Klimaschutz dar und der Schwerlastverkehr auf der Straße nochmals eine verschärfte. Für einen erfolgreichen Klimaschutz muss der Energiebedarf in Deutschland weiter reduziert und der Einsatz von erneuerbaren Energien deutlich verstärkt werden.

Dabei soll der Umstieg auf elektrischen Strom aus erneuerbaren Energien eine zentrale Rolle spielen. Auch zur Sicherstellung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie kann diese Aufgabe im Bereich des Straßenverkehrs vor allem durch den intensiven Einsatz von Elektromobilität einschließlich umfangreicher Nutzung von Brennstoffzellenfahrzeugen erreicht werden.

Aus Strom erzeugter Wasserstoff kann anders als Batterien große Energiemengen über lange Zeit speichern und so die Energiewende um ein wesentliches stabilisierendes Element ergänzen. Mit erneuerbar erzeugtem Wasserstoff können Brennstoffzellenfahrzeuge von der Quelle bis zum Rad mit Nullemissionen über große Reichweiten betrieben und in wenigen Minuten voll nachbetankt werden.

Auszug aus dem Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung 2018 zum Thema Klimaschutz:

„Ein zeitlich paralleles Vorgehen soll für den Bau- und Verkehrssektor erfolgen. Damit schaffen wir die Grundlagen dafür, dass die Sektorziele 2030 erreicht werden. Auf dieser Grundlage wollen wir ein Gesetz verabschieden, das die Einhaltung der Klimaschutzziele 2030 gewährleistet. Wir werden 2019 eine rechtlich verbindliche Umsetzung verabschieden.“

Quelle: KoalV Seite 143 [Zeilen 6741 - 6745]

**Sektorziel Verkehr: - 40 bis
- 42 % THG-Emissionsminderung
bis 2030 gegenüber 1990**

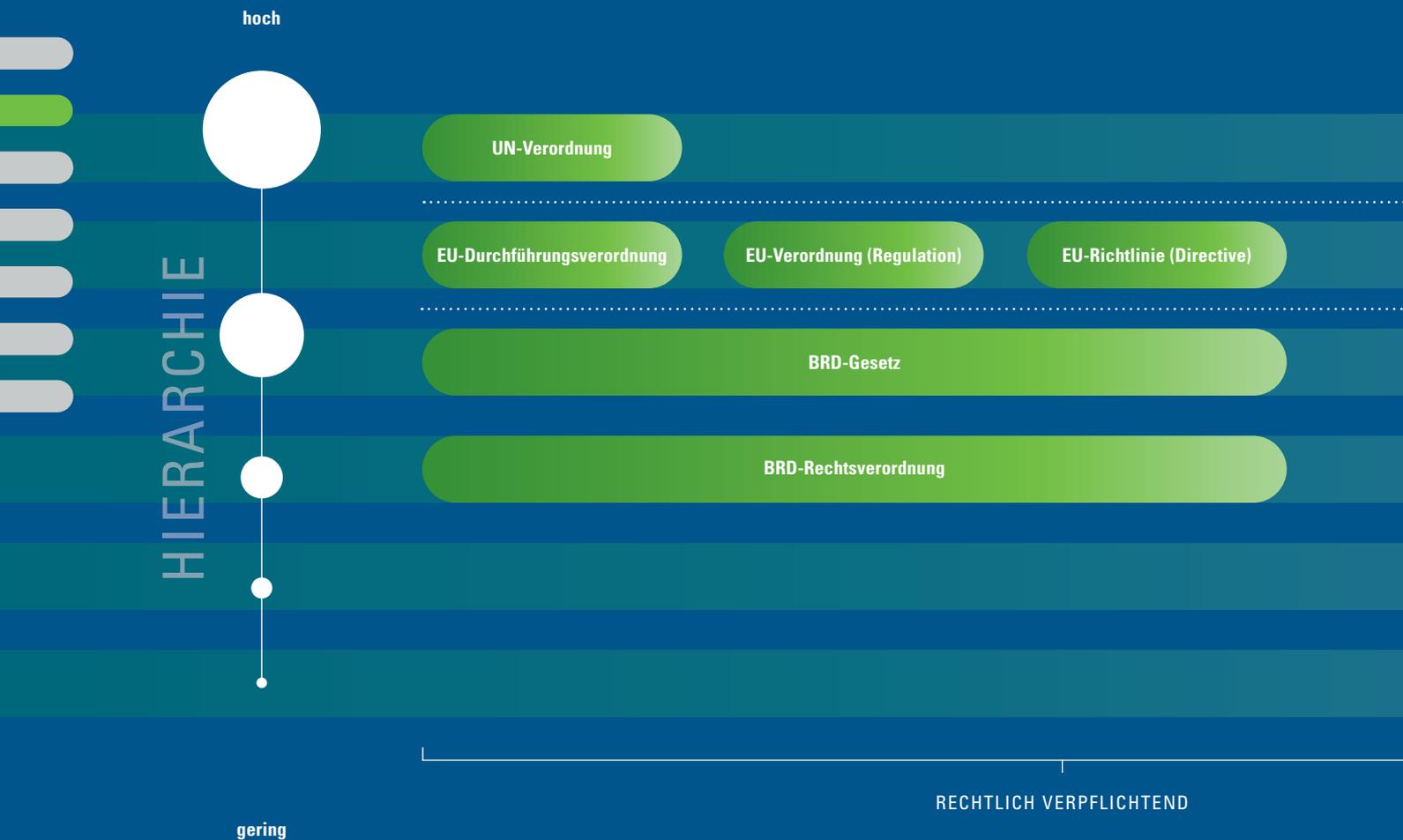
Der regulatorische Rahmen ändert sich:

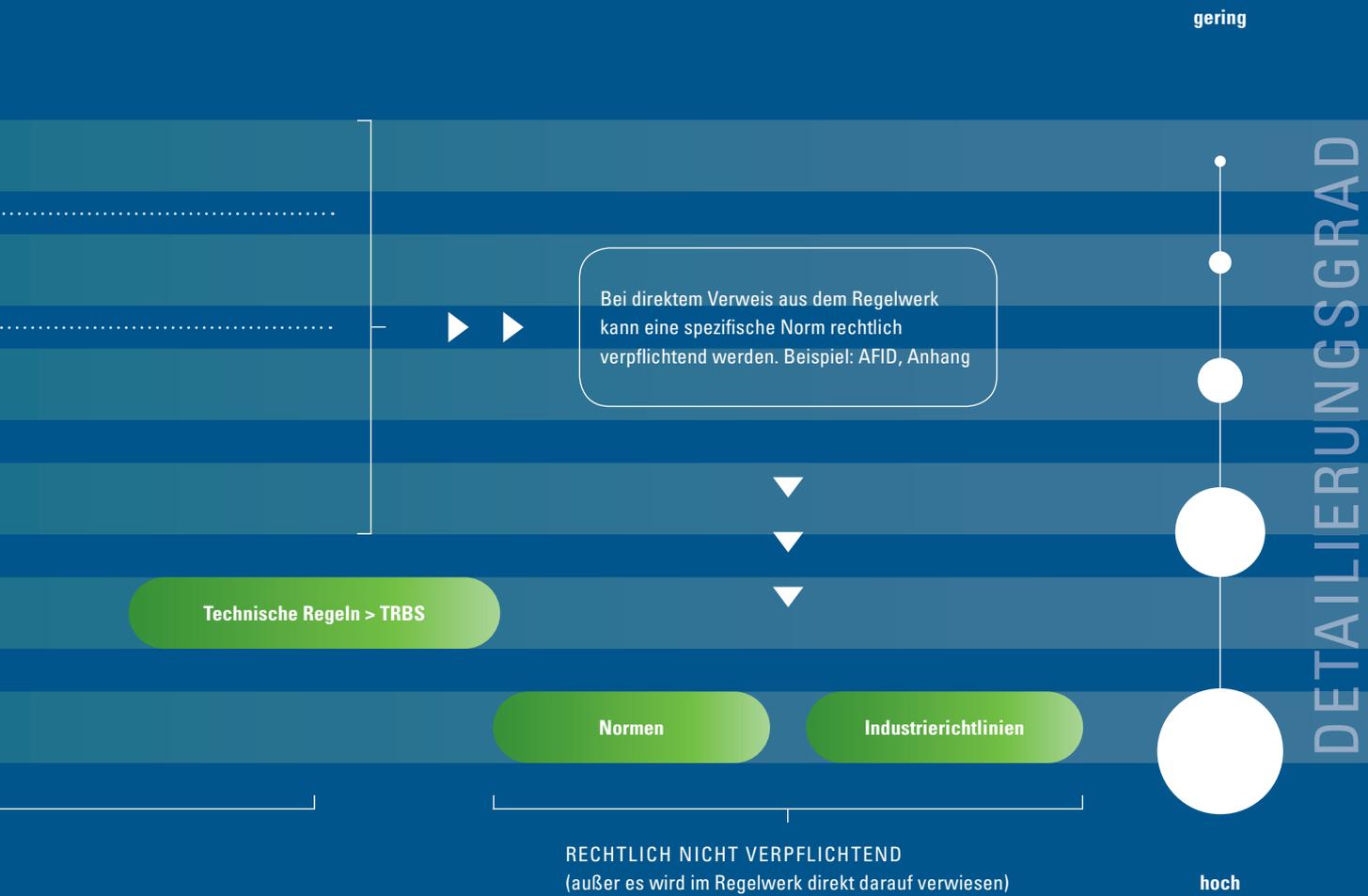
- Für die effiziente und kosteneffektive Umsetzung und Implementierung von Wasserstoff- und Brennstoffzellen-technologien bedarf es geeigneter Gesetze (Regelwerke), Normen und Prozesse.
- Nahezu alle relevanten Regelwerke, die auf Wasserstoff und Brennstoffzellen anwendbar sind, basieren heute auf europäischen Regelwerken (Richtlinien oder Verordnungen). Diese werden und müssen weiterentwickelt und angepasst werden.
- Ebenso basiert der wesentliche Teil der heute verwendeten Normen auf internationalen Normen bzw. wird mit diesen harmonisiert.
- Außerhalb Europas haben sich vor allem Japan, Korea, China und die USA zunehmend als Vorreiter bei der Entwicklung und Markteinführung von Wasserstoff (H₂) und Brennstoffzellen (BZ) in den letzten Jahren herauskristallisiert.
- Die weitere Entwicklung von internationalen Regelwerken und Normen wird in den nächsten Jahren zunehmend auch von Technologie- und Marktentwicklungen außerhalb Europas beeinflusst werden.
- Es ist deshalb dringend erforderlich, dass deutsche und europäische Interessen auch weiterhin internationale Berücksichtigung finden und RCS-Aktivitäten durch deutsche Akteure in internationalen Gremien intensiv verfolgt werden.
- Gegenwärtig fällt die personelle Repräsentanz durch deutsche Experten in den internationalen H₂-spezifischen RCS-Gremien gegenüber Frankreich, Japan und USA deutlich ab.
- Dies ist umso bedenklicher, weil eine verstärkte Repräsentanz von deutschen Experten in allen relevanten europäischen und internationalen Normungsgremien unerlässlich ist. Diese ergibt sich aus den Anforderungen des New Legislative Framework(NLF)-Ansatzes der EU, damit auf für Europa geeignete Normen (ISO, IEC, CEN, CENELEC) verwiesen werden kann.

- Dieser Aufwand wird vornehmlich von der Industrie getragen, obwohl es sich hier bereits um regulatorische Arbeit bzw. Unterstützung handelt, die nicht die vornehmliche Aufgabe privatwirtschaftlicher Akteure ist.
 - Deutschland konnte in der Vergangenheit Genehmigungsprozesse für neue Technologien durch Analogiebetrachtung umsetzen, was nun aufgrund des NLF zunehmend nicht mehr geht.
 - Verschärfend kommt hinzu, dass China national viele H₂- und BZ-spezifische Normen entwickelt, die teilweise direkt Rechtskraft erlangen („GB-Normen“) und verstärkt auch in der internationalen Normung aktiv wird.
 - Durch die Teilnahme in RCS-Gremien kann man bis zu einem gewissen Grad die Ausgestaltung der künftigen Technologie und ihrer Eignung für die eigenen Anforderungen mitgestalten – durch Nichtteilnahme überlässt man diesen Gestaltungsspielraum anderen internationalen Wettbewerbern.
- 

Einführung

RCS – Regulations, Codes & Standards
Regelwerke, Durchführungsbestimmungen & Normen





Das Thema RCS ist komplex, international ausgerichtet und unterliegt einer kontinuierlichen Weiterentwicklung. Beispielsweise unterliegen die Herstellung und Anwendung von Hz/BZ-Produkten zunehmend international gültigen Regelwerken (z. B. UN, EC) und Normen (z. B. ISO, IEC).

Gesetze (Englisch: Regulations)	Beschreibung	Legislative Kompetenzteilung
Verordnung (VO) (Englisch: Regulation)	Verbindlicher Rechtsakt, der von allen Ländern umgesetzt werden muss.	Ausschließliche Zuständigkeit: UN oder EU
Richtlinie (RL) (Englisch: Directive)	Rechtsakt, in dem ein von allen EU-Ländern zu erreichendes Ziel festgelegt wird. Es ist jedoch Sache der einzelnen Länder, eigene Rechtsvorschriften zur Verwirklichung dieses Ziels zu erlassen.	Geteilte Zuständigkeit: EU bzw. einzelne Mitgliedsstaaten RL entsprechen in DE Rahmengesetzen, die nur wesentliche Grundzüge regeln (Detailregelungen liegt bei den Ländern).
BRD Gesetz	Eine parlamentarisch festgesetzte, rechtlich bindende Rechtsnorm.	
BRD Rechtsverordnung	Eine Rechtsvorschrift, die durch die Verwaltung erarbeitet worden ist, die dafür durch das Parlament ermächtigt wurde. Hierarchisch stehen Rechtsverordnungen unterhalb von Gesetzen.	
Technische Regel der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)	Die Technischen Regeln geben den Stand der Technik wieder. Sie werden in Ausschüssen ermittelt und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Bundesarbeitsblatt bekannt gemacht. Die Technischen Regeln konkretisieren die Verordnungen hinsichtlich der Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen sowie der Ableitung von geeigneten Maßnahmen. Bei Anwendung der beispielhaft genannten Maßnahmen kann die Vermutung der Einhaltung der Vorschriften der Betriebssicherheitsverordnung bzw. der Gefahrstoffverordnung für sich geltend machen. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, hat er die gleichwertige Erfüllung der Verordnung schriftlich nachzuweisen	

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über wichtige internationale und nationale Organisationen, die Gesetze und Normen sowie Industrierichtlinien erarbeiten. Neben UN-Verordnungen, stellen in Deutschland auch europäische Verordnungen oder Richtlinien geltendes Recht dar oder werden in nationalen Gesetzen umgesetzt.

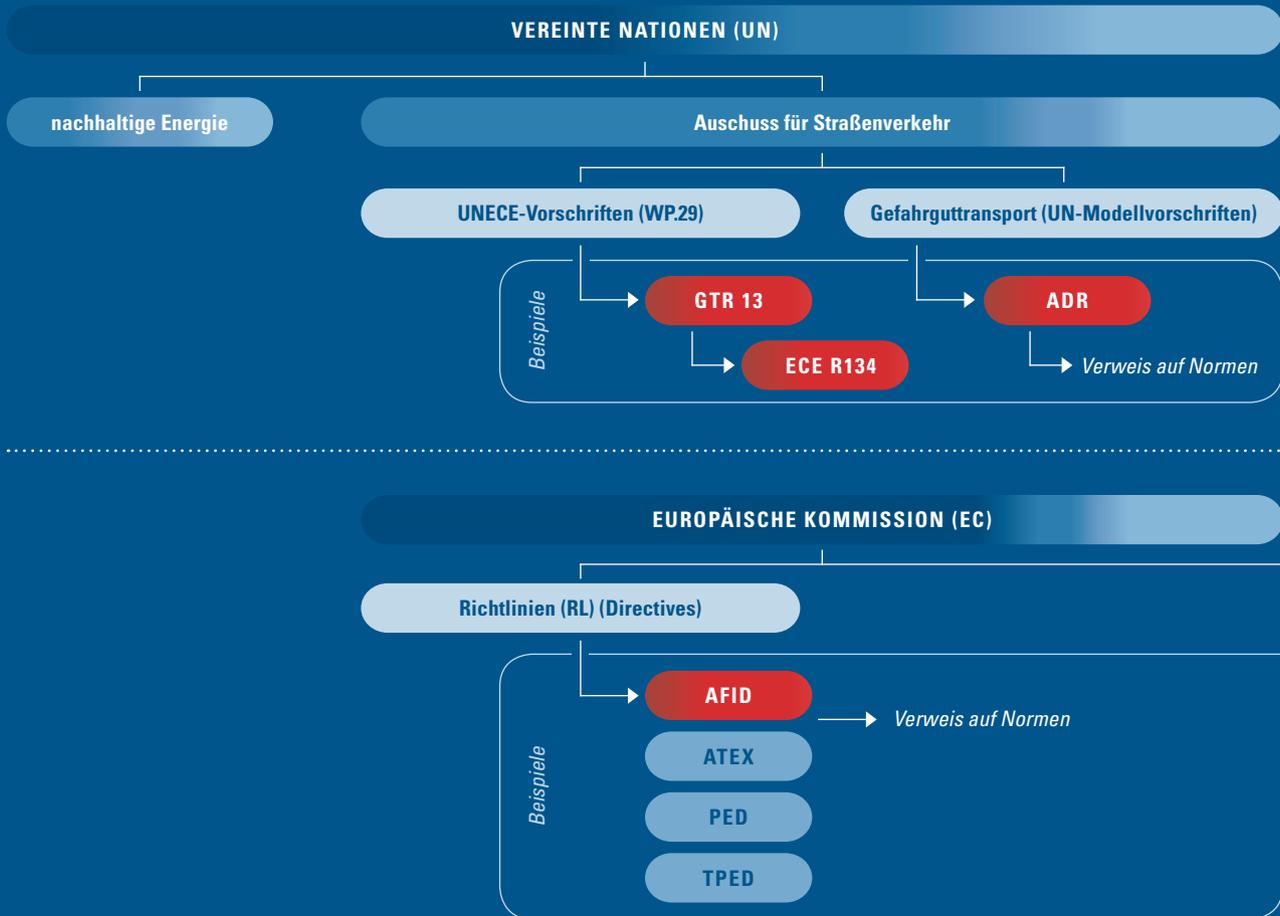
Wichtige Normenorganisationen/-gremien; Beispiele:

International	EU	Deutschland
ISO, IEC	CEN, CENELEC	DIN, Spiegelgremien ISO/TC 105; ISO TC 97

Wichtige Normenorganisationen/-gremien; Beispiele:

International	EU	Deutschland
IICA, OICA	ACEA, EIGA	DGUV, DKE, DVGW, IGW, VCI, VDA, VdTÜV

Regelwerke



UNECE: Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa
 WP.29: Weltforum zur Harmonisierung der fahrzeugtechnischen Vorschriften

ORGANISATION

AUSSCHUSS

GREMIUM

REGELWERK / VORSCHRIFT

GLOBAL

FCH JU / GSG

ORGANISATION

Verordnungen (VO) (Regulations)

REGELWERK / VORSCHRIFT

EC/79/2009

EU/406/2010

EU

DEUTSCHLAND

Bundesministerien (BMAS, BMUB, BMVI, BMWi etc.)

Beispiel

TRBS 3151

NATIONAL

- Regelwerke sind rechtlich verpflichtend und müssen in den Nationalstaaten eingehalten bzw. umgesetzt werden. Jedoch werden zunehmend europäische und internationale Verordnungen sowie Richtlinien für Wasserstoff (H₂) und Brennstoffzellen (BZ) erlassen und lösen bisherige nationale Gesetze ab.
 - Zu den zentralen Regelwerken in den Bereichen H₂ und BZ, die in den nächsten Jahren weiterentwickelt werden, zählt die „UN GTR13“, das „UN ADR“ und die „AFID“.
 - Insbesondere ist hier der Verweis auf (nicht deutsche / europäische) Normen für die H₂-BZ-Akteure von zunehmender Bedeutung, da diese teilweise in Regelwerken direkt verwiesen werden.
 - Die Abbildung gibt einen Überblick über die wichtigsten internationalen, europäischen und nationalen „RCS“ Organisationen und Ausschüsse in den Bereichen H₂ / BZ.
- Wichtige Regelwerke im Bereich H₂/BZ:
 - UN: GTR 13 / ECE R134 – Genehmigung von wasserstoffbetriebenen Kraftfahrzeugen
 - UN: ADR - Gefahrguttransport von Wasserstoff
 - EU: AFID - Alternative Fuels Infrastructure Directive Europäische Richtlinie zum Aufbau einer Infrastruktur für alternative Kraftstoffe, einschließlich Wasserstoff
 - DE: TRBS – Technische Regeln zur Betriebssicherheit
 - Weitere relevante europäische Regelwerke:
 - ATEX (Explosionsschutz),
 - ED (Druckgeräterichtlinie)
 - TPED (Richtlinie über ortsbewegliche Druckgeräte)
 - Europäische Verordnung EC/79/2009 bzw. EU/406/2010 (Typgenehmigung von H₂-Kfz)

Normen

ISO

ISO/TC 197 (H₂-Technologien)

ISO/TC 22 (Straßenfahrzeuge)

ISO/TC 58 (Gaszylinder)

ISO/TC 158 (Gasanalytik)

IEC

IEC/TC 105 (BZ-Technologien)

IEC/TC 31 (explosionsgefährdete Bereiche)

CEN

Wiener Vereinbarung zw. CEN-ISO

CEN-CLC/TC6 CEN/TC 268/WG5

CENELEC

Dresdner Vereinbarung zw. CENELEC-IEC

DEUTSCHLAND

DIN

DVGW

DKE

...

GLOBAL
EU
NATIONAL

ISO – International Organization for Standardization (Internationale Normungsorganisation)

IEC – International Electrotechnical Commission (Internationale Elektro-technische Kommission)

TC – Technical Committee (Technischer Ausschuss)

CEN – Comité Européen de Normalisation (Europäisches Komitee für Normung)

CENELEC – Comité Européen de Normalisation Électrotechnique (Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung)

DIN – Deutsches Institut für Normung

DVGW – Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches

DKE – Deutsche Kommission Elektrotechnik in DIN und VDE

- Grundsätzlich sind veröffentlichte internationale oder europäische Normen rechtlich nicht bindend, es sei denn, sie werden explizit aus europäischen Rechtsdokumenten, wie Verordnungen oder Richtlinien, verwiesen, wie z. B. AFID und ADR.
- Normen decken grundsätzlich die Mindestanforderungen für Sicherheit, basierend auf dem neuesten Stand der Technik zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung, ab.
- Aktuell werden wichtige nationale Normen zum Thema Hz z. B. in Nordamerika (z. B. SAE) und China (z. B. GB) entwickelt. Diese werden auch aus ISO- und IEC-Normen querverwiesen und sind somit auch für Europa / Deutschland verpflichtend.

Beispiel: SAE J2601 in ISO 19880-1

Das Problem: In Europa sollte bei der Erstellung von EN-Normen durch CEN/CENELEC, die auf ISO/IEC-Normen basieren, kritisch geprüft werden, dass in diesen nach Verordnung EU/1025/2012 wiederum nur ISO/IEC-Normen querverwiesen werden, d. h. keine nationalen normativen Verweise auf z. B. SAE, GB.

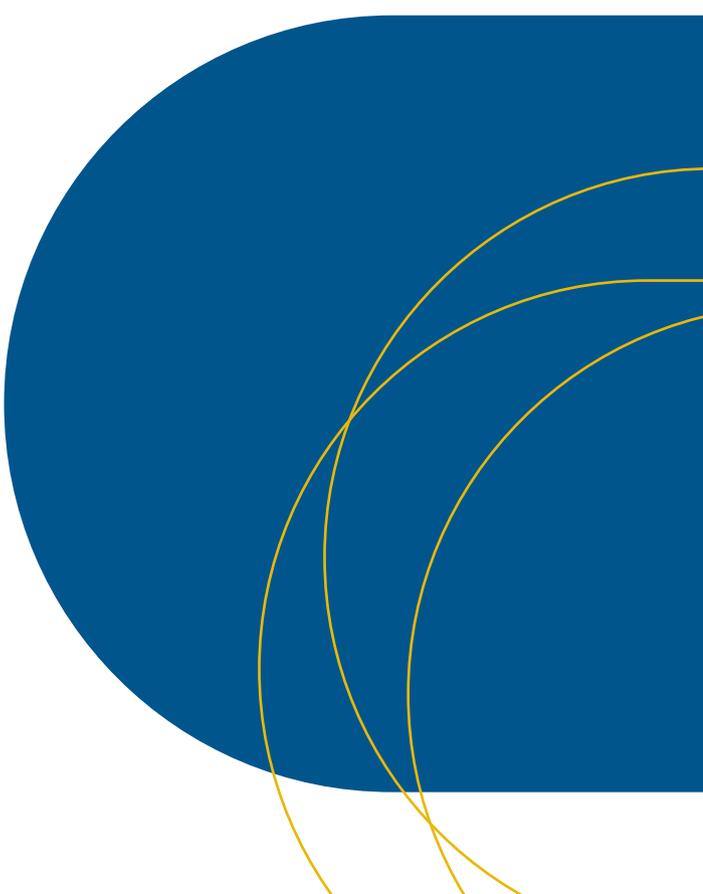
- Die internationale Normung findet in den Normungsorganisationen ISO und IEC statt:
 - ISO ist eine unabhängige, nicht staatliche internationale Organisation mit einer Mitgliedschaft von 161 nationalen Normungsgremien.

Beispiel: ISO/TC 197 – Normung im Bereich der Systeme und Geräte für die Produktion, Lagerung, Transport, die Messung und die Verwendung von Wasserstoff, bestehend aus zahlreichen Working Groups (Arbeitsgruppen)

- IEC-Organisation zur Erstellung und Veröffentlichung internationaler Normen für alle Elektro-, Elektronik- und verwandten Technologien
- Beispiel: IEC/TC 105 - Schwerpunkt liegt bei der Vorbereitung internationaler Normen mit Bezug auf Brennstoffzellen (BZ) Technik für alle BZ-Anwendungen.

- Die Euroregionale Normung ist äquivalent zur internationalen Normung strukturiert und über das Wiener bzw. das Dresdener Abkommen mit dieser verknüpft:
 - CEN (Wiener Vereinbarung mit ISO)
 - CENELEC (Dresdner Vereinbarung mit IEC)

 - Die relevante nationale Normung in DE für H₂ und BZ gliedert sich in privatwirtschaftliche Normen, die im DIN angesiedelt sind, und Normen, die im öffentlichen Interesse seitens der BAuA entwickelt worden sind.
 - Das Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN) mit Sitz in Berlin ist aufgrund eines Vertrages mit der Bundesrepublik Deutschland alleiniger Träger der nationalen Normung und hat zugleich mit dem Normenvertrag die technische Formulierung dieser Anforderungen für die BRD übernommen.
 - Die BAuA ist eine Ressortforschungseinrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales und betreibt Forschung und Entwicklung im Themenfeld Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Entwickelte Technische Regeln spiegeln den Stand der Technik wider.

 - Weitere internationale und europäische Normungsorganisationen, Beispiele:
 - Int.: SAE, ITU, ICAO, IACS
 - Europa: ETSI, EUROCAE (EIGA provides inputs to international standards development)
- 

Identifizierter Handlungsbedarf

- Zu den wichtigsten identifizierten RCS-Herausforderungen zählen die Überarbeitung und Weiterentwicklung der AFID, der GTR 13, des ADR sowie internationaler H₂/BZ-Normen.
- Hinsichtlich der Entwicklung von Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Normen sind die internationalen Gremien ISO/TC (197, 158, 58, 22), IEC/TC (105, 31) und die CEN/CENELEC-Fachausschüsse von besonderer Bedeutung.
- Grundsätzlich ist ein stärkerer Einfluss bzw. eine Beteiligung Deutschlands und Europas dringend erforderlich. Beispielsweise ist jeder Antrag auf Aufnahme oder Verbesserung einer Norm dem Sekretariat des Fachausschusses zu übermitteln.
- Im Folgenden wird der wichtigste Handlungsbedarf kurz dargestellt.

AFID

2016

2017

**Bericht
über NSRs**

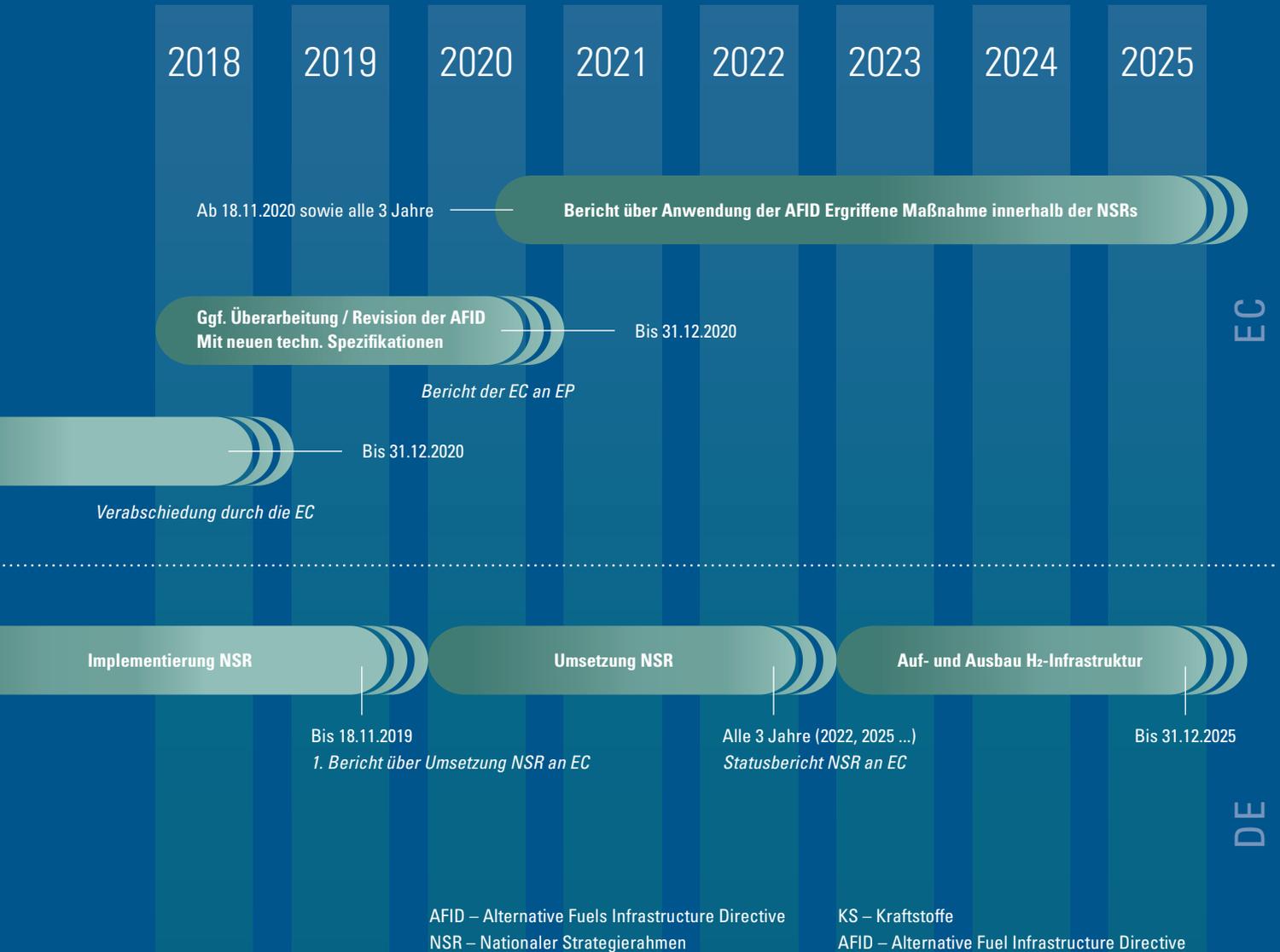
Bis 18.11.2017

**Aktionsplan – europäische
Strategie für alternative KS**

**Erstellung
NSRs**

Bis 18.11.2016
*Übermittlung NSR an EC
Umsetzung der AFID*

Ab 18.11.2017
*Anhang II, techn. Spezifikationen sind von neuen
HRS zu erfüllen*



AFID – Alternative Fuels Infrastructure Directive
 NSR – Nationaler Strategierahmen

KS – Kraftstoffe
 AFID – Alternative Fuel Infrastructure Directive

RICHTLINIE 2014/94/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 22. Oktober 2014 über den Aufbau der Infra- struktur für alternative Kraftstoffe (AFID)

- Mit der AFID wird in Europa der Rahmen für den Aufbau einer Infrastruktur alternativer Kraftstoffe, einschließlich H₂ geschaffen.
- Es soll darüber hinaus die europaweite „Interoperabilität“ sichergestellt werden, d. h. dass ein typgeprüftes Wasserstoffstraßenfahrzeug ohne Behinderung bei der Betankung durch alle Mitgliedsstaaten der Europäischen Union mit einer Wasserstoffinfrastruktur fahren kann (Z. B. keine Zugangsbeschränkung zu Wasserstofftankstellen, Sicherstellung der H₂-Qualität, normierte H₂-Betankungsprotokolle und -Kupplungen)
- Die Nationalstaaten haben dazu jeweils einen eigenen Nationalen Strategierahmen (NSR) entwickelt. Dieser beschreibt den Aufbau der Infrastrukturen alternativer Kraftstoffe (Anzahl Tankstellen, techn. Mindestanforderungen, Verbraucherinformationen) bis 2025 in den jeweiligen Staaten.
- Die Europäische Kommission verfolgt und berichtet über den Fortschritt in Europa.
- Zeitplan
 - Nationale AFID-Implementierung bis 2019
 - Umsetzung der NSRs bis 2025
 - Nationale Berichterstellung 2019, 2022, 2025
 - Ab 2020 berichtet EC über europäische Umsetzung
 - Erste AFID-Revision bis 12/2020 durch EC möglich
- Empfohlene Maßnahmen Deutschlands bis 2025:
 - Abstimmung der europäischen Strategie (u. a. mit SFEM Hydrogen Energy Working Group, FCH JU RCS SCG und EU Mitgliedsstaaten via der GSG)
 - Verstärkte Beobachtung laufender und neuer europäischer / internationaler Aktivitäten
 - Unterstützung der Normenentwicklung, insbesondere Austausch mit ISO/TC 197 WG 18–28, WG 24 zu H₂-Tankstellen (ISO 19880-1) sowie H₂-Betankungsprotokoll
 - Bei Bedarf: Antrag auf Aktualisierung des Anhangs nach Artikel 5, Absatz 3 (Verweise auf Normen)

UN GTR13

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

Erstellung GTR 13 Phase II: Anforderungen an H₂/BZ-Fahrzeuge

2017 bis voraussichtlich 2020

Aktualisierung UNECE R134

2017- voraussichtlich 2020

Angepasste UNECE R134 soll EC/79/2009 ersetzen

UNECE

BETEILIGUNG BEI DER ENTWICKLUNG DER GTR 13 PHASE II

Unterstützung Normentwicklung

UNECE / ISO

u. a. SAE 2601 Konformität, ggf. weiterentwickeltes Betankungsprotokoll, „-60°C ... 130°C Tank margin“, Materialverträglichkeit, Aufprallversuche, Fahrzeug-H₂-Gesamtsystemabnahme, „SIL requirement“

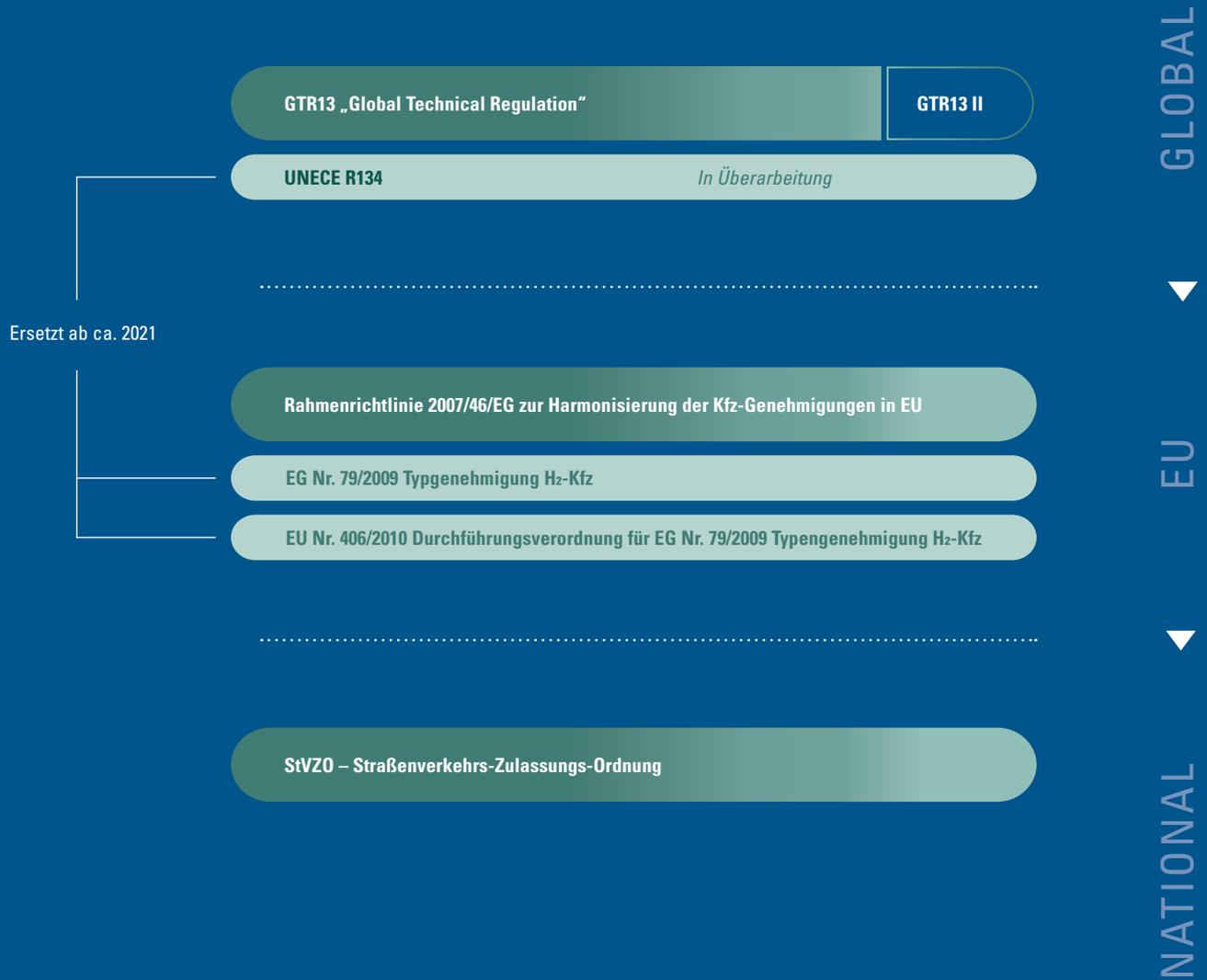
Materialverträglichkeit

u. a. SAE 2601 Konformität, ggf. weiterentwickeltes Betankungsprotokoll, „-60°C ... 130°C Tank margin“, Materialverträglichkeit, Aufprallversuche, Fahrzeug-H₂-Gesamtsystemabnahme, „SIL requirement“

MASSNAHMEN DEUTSCHLANDS

GTR13 Phase II, UNECE R134, 79/2009 EC, EU/406/2010, UNECE R100

- Zu den wichtigsten laufenden Aktivitäten im Bereich Straßenverkehr zählt die Weiterentwicklung der GTR – der Global Technical Regulation Nr. 13.
- Seit 2017 werden mit der sogenannten „GTR 13 Phase II“ die Anforderungen für die Genehmigung von H₂/ BZ-Fahrzeugen neu geregelt. Fertigstellung bzw. Inkrafttreten dieser Verordnung frühestens ab Ende 2020.
- Auf Basis der GTR 13 Phase II erfolgt eine Anpassung der international gültigen UNECE R134 für die europaweite Typgenehmigung von H₂-Kfz. Diese wird aller Voraussicht nach die in Europa bisher gültige Verordnungen EC/79/2009 und EU/406/2010 ersetzen.
- Handlungsbedarf: Mitarbeit in GTR 13 Phase II, u. a. zur Behebung der Unterschiede zwischen Europa und anderen (z. B. Japan) beim Nachweis der Materialverträglichkeit; Betankungsprotokoll, Gesamtsystemabnahme, usw..



ADR

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

Anpassung ADR-Anhänge

Anpassung ADR-Anhänge



Aktualisierung Alle 2 Jahre



UNECE

Anpassung ADR-Anhänge

Abstimmung mit

UNECE/ISO

u. a. Harmonisierung Schnittstellen (Hz-Trailer – HRS-Speicher); und Prozesse (z. B. Betankungsablauf, Sicherheit), Implementierung ISO 17519 bis 2021

MASSNAHMEN

ADR - European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road; Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße

ADR – Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. April 2015

- Dieses Übereinkommen enthält besondere Vorschriften für den Straßenverkehr hinsichtlich Verpackung, Ladungssicherung und Kennzeichnung von Gefahrgut, sofern der Transport im Hoheitsgebiet von mindestens zwei der Vertragsstaaten ausgeführt wird.
- Für den Gefahrguttransport von Wasserstoff ist die regelmäßige Anpassung der Anhänge des ADR von hoher Bedeutung.
- Die nächsten turnusmäßigen Überarbeitungen der ADR-Anhänge erfolgen bis 2019 respektive 2021.
- Hierzu muss die ISO mit einer Überarbeitung bzw. Erstellung geeigneter verweisbarer Normen beitragen.
- Beispielsweise wurde im Rahmen der Neuentwicklung von Hochdruck-Verbundbehältern (10.000 l) für den Wasserstofftransport erkannt, dass diese noch nicht ausreichend im ADR behandelt werden. Derzeit werden für die Zertifizierung von Flaschen aus Verbundmaterial die Normen ISO 11119-1 bis ISO 11119-3 (alle bis 450 l) sowie ISO 11515 für Großflaschen (bis 3.000 l) verwendet. Für den Transport in Röhren mit bis zu 3.000 l gibt es auch eine Initiative für eine EN-Norm.
- Gegebenenfalls könnte hier die ISO 17519 Lösungsmöglichkeiten bieten. Die gegenwärtige ISO/FDIS 17519 beschäftigt sich mit der Konstruktion, Herstellung und Erstprüfung sowie der Prüfung von fest montierten „Großflaschen“ aus Verbundmaterialien (d. h. nachfüllbare fest montierte Verbundrohre für den Transport) mit Volumina bis 10.000 l und einem Druck bis 100 MPa, die dauerhaft in einem Transportrahmen für den weltweiten Einsatz montiert sind.

Überarbeitung der Technischen Regeln

Beispiel: Anforderungen an die Sicherheit und den Gesundheitsschutz von Beschäftigten bei der Verwendung von Arbeitsmitteln sowie an den Schutz anderer Personen („Dritter“) im Gefahrenbereich überwachungsbedürftiger Anlagen.

Wichtige Europäische Regelwerke:

RL 2014/34/EU – ATEX-PRODUKTRICHTLINIE zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten

RL 2009/104/EG – ARBEITSMITTELBENUTZUNGS-RICHTLINIE über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit

RL 2014/68/EU – DRUCKGERÄTERICHTLINIE (PED - PRESSURE EQUIPMENT DIRECTIVE) zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt

RL 2010/35/EU – RICHTLINIE FÜR ORTSBEWEGLICHE DRUCKGERÄTE (TPED – TRANSPORTABLE PRESSURE EQUIPMENT DIRECTIVE) zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die Bereitstellung von ortsbeweglichen Druckgeräten auf dem Markt

Zentrales Regelwerk in Deutschland:

BETRSTICHV – BETRIEBSSICHERHEITSVERORDNUNG Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln

TRBS – Technische Regeln für Betriebssicherheit

Die Einhaltung der BetrSichV gilt als erfüllt, wenn TRBS ordnungsgemäß angewendet wird.

TRBS - Technische Regeln für Betriebssicherheit

- Die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) regelt Anforderungen an die Sicherheit und den Gesundheitsschutz von Beschäftigten bei der Verwendung von Arbeitsmitteln sowie an den Schutz anderer Personen („Dritter“) im Gefahrenbereich überwachungsbedürftiger Anlagen.
 - Die Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) konkretisieren die BetrSichV hinsichtlich der Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen sowie der Ableitung von geeigneten Maßnahmen.
 - Bei Anwendung der beispielhaft genannten Maßnahmen in der TRBS kann der Arbeitgeber insoweit die Vermutung der Einhaltung der Vorschriften der BetrSichV für sich geltend machen. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, hat er die gleichwertige Erfüllung der Verordnung schriftlich nachzuweisen.
 - Handlungsbedarf: Teilnahme an der regelmäßigen Überprüfung der TRBS alle fünf Jahre in den Ausschüssen.
- H₂-relevant sind insbesondere folgende TRBS:
 - TRBS 1111 Gefährdungsbeurteilung & sicherheitstechnische Bewertung
 - TRBS 1112 Instandhaltung
 - TRBS 1122 Änderungen und wesentliche Veränderungen von Anlagen nach § 1 Abs. 2 Satz 1 Nr. 4 BetrSichV – Ermittlung der Prüf- und Erlaubnispflicht
 - TRBS 1123 Änderungen und wesentliche Veränderungen von Anlagen nach § 1 Abs. 2 Satz 1 Nr. 3 BetrSichV – Ermittlung der Prüfnotwendigkeit gemäß § 14 Abs. 1 und 2 BetrSichV
 - TRBS 1201 Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen
 - TRBS 1203 Befähigte Personen
 - TRBS 2141 Gefährdungen durch Dampf und Druck
 - TRBS 2152 Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre
 - TRBS 2153 Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen
 - TRBS 3145 Ortsbewegliche Druckgasbehälter – Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren
 - TRBS 3146 Ortsfeste Druckanlagen für Gase
 - TRBS 3151 Vermeidung von Brand-, Explosions- und Druckgefährdungen an Tankstellen und Gasfüllanlagen zur Befüllung von Landfahrzeugen

Zusätzlicher Handlungsbedarf bei der internationalen Normierung

Gremium	Sekretariat	Fachthema	Handlungsbedarf / Aktivitäten
CEN/TC 268/WG 5	AFNOR, Frankreich	Spezifische H ₂ -Anwendungstechnologien	Erstellung AFID Anhang 2, querverwiesene Normen zu HRS, H ₂ -Qualität, H ₂ -Kupplung
CEN-CENELEC/TC 6	NEN, Niederlande	Wasserstoff in Energiesystemen	Normierung im Bereich der Systeme, Geräte und Anschlüsse für die Produktion, Lagerung, Transport und Vertrieb, Messung und Nutzung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen und anderen Quellen vor dem Hintergrund der europäischen Strategie für die Entwicklung und Akzeptanz des Wasserstoffmarkts
ISO/TC 197	BNQ, Kanada	Wasserstofftechnologie	WG24 – ISO/CD 19880-1 (HRS) WG27 – ISO/CD 19880-1 (H ₂ -Qualität)* WG28 – H ₂ -Qualitätskontrolle* WG15 – ISO/CD 19884 Druckwasserstofflagerbehälter WG18 – ISO/CD 19882 Kraftstofftanks für Wasserstoff-Landfahrzeuge
ISO/TC 158	NEN, Niederlande	Gasanalyse	Kostengünstige H ₂ -Gasanalytik

* WG27/28 arbeiten an einheitlichen globalen Anforderungen für die H₂-Kraftstoffspezifizierung und -kontrolle

Gremium	Sekretariat	Fachthema	Handlungsbedarf / Aktivitäten
ISO/TC 58	BSI, Großbritannien	Gaszylinder (Gasflaschen)	ISO/DIS 17519 re. – 10.000 l Hochdruckverbundmaterialtanks
ISO/TC 22	AFNOR, Frankreich	Straßenfahrzeuge	ISO/TC22/SC41/WG7 [Road Vehicles – Compressed Gaseous Hydrogen (CGH ₂) and Hydrogen / Natural Gas blends fuel systems]
IEC/TC105	DKE, Deutschland	Brennstoffzellentechnologien inkl. Range Extender	Nicht alle Arbeitsgruppen auf internationaler Ebene haben ein deutsches Spiegelgremium, APU-Normung ist vakant, Range Extender sind gerade erst in den Scope aufgenommen worden, Prüfnormen für Bipolarplatten existieren nicht, werden aber gerade in China erarbeitet
IEC/TC 31	BSI, Großbritannien	Explosive Atmosphären	Technical Committee 31 Explosive Atmospheres Report from TC 31 to ISO/TC 197
OIML/TC8/SC7	Agentschap Telecom, Niederlande	Messsysteme	OIML R 139-1 Druckgasmesssysteme für Fahrzeuge, Teil 1: Messtechnische und technische Anforderungen

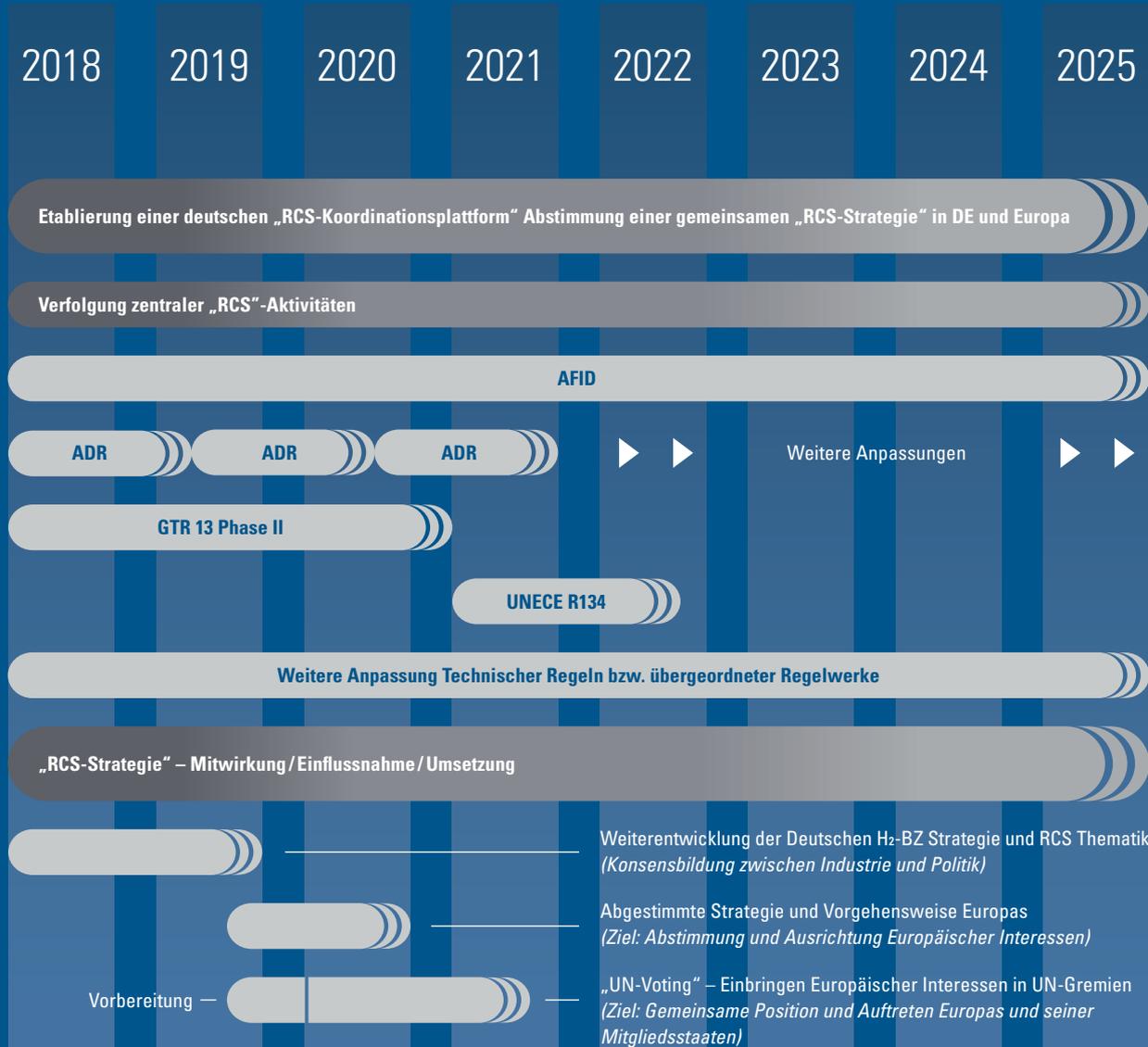
- Hinsichtlich der Entwicklung von H₂- und BZ-Normen sind internationale Gremien ISO/TC (197, 158, 58, 22), IEC/TC (105, 31) und die CEN/CE-NELEC-Fachausschüsse von besonderer Bedeutung. Hier ist ein stärkerer Einfluss bzw. eine Beteiligung Deutschlands und Europas dringend erforderlich. Jeder Antrag auf Aufnahme oder Verbesserung einer Norm ist dabei dem Sekretariat des Fachausschusses zu übermitteln.
- Die Tabelle zeigt die identifizierten Fachausschüsse, in denen relevante H₂-/BZ-Normen entwickelt werden und eine stärkere Beteiligung / Einflussnahme Deutschlands erfordern.

- In diesen Gremien / Fachausschüssen haben nationale Normungsorganisationen aus Europa viele Sekretariatspositionen.

Außerdem wird im Zusammenhang mit Ersthelfern (first responders) empfohlen, folgende Anforderungen umzusetzen:

- Einsatz von Notabschaltungen (ESD – emergency shut down) in stationären Anwendungen
- Thermische Druckentlastungseinrichtungen (TPRD – thermal pressure relief devices) für Wasserstofffahrzeuge,
- Harmonisierung von Etiketten und Symbolen für H₂-/BZ-Anwendungen

Die Deutsche H₂-Roadmap 2025



MASSNAHMEN

Etablierung einer H₂-RCS-Koordinationsplattform

Wesentliche Aufgaben umfassen

- die Beobachtung prioritärer Entwicklungen & Trends
- Entwicklung einer einheitlichen Position / Stimme in RCS-Angelegenheiten innerhalb Deutschlands
- Regelmäßige Abstimmung / Konsultation mit den Akteuren in Deutschland (Vertreter der Industrie, relevanter Netzwerke sowie weitere Experten)
- Entwicklung einer einheitlichen Position / Stimme in RCS-Angelegenheiten innerhalb Europas
- Koordination der RCS-Aktivitäten mit dem FCH JU in Europa;
- Zusammenarbeit mit der europäischen Regierungsunterstützungsgruppe (GSG – Government Support Group) und den darin regierungsseitig repräsentierten EU-Mitgliedsstaaten
- Einflussnahme / Teilnahme an europäischen (CEN/CENELEC) und internationalen (ISO/IEC) Normentwicklungen



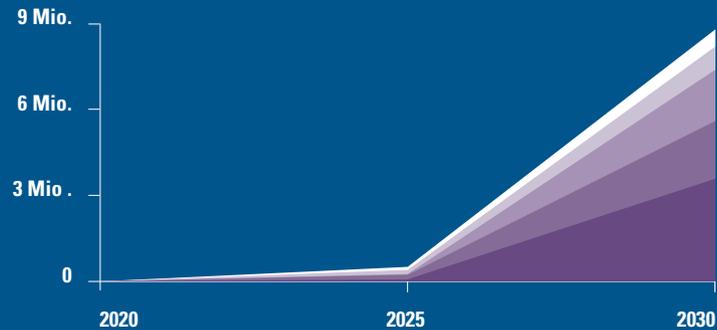
REGELWERKE

NORMEN

Ausblick

Mögliche Markteinführung – Beispiel Verkehr

Anzahl der Brennstoffzellenfahrzeuge in Schlüsselmärkten



Annahme 2030:

Europa: Deutschland (1,8 M; [H2M 2014])
 UK (1,6 M)
 Weitere in Europa (0,2 M; [HIT 2016])

China: [Wang 2017], [Liu 2016]

USA: [H2USA 2017]

Japan: [JHyM 2018]

Korea: [Woo 2016]

FCEVs	Marktvorbereitung bis 2020	Marktvorlauf bis 2025	Massenmarkt bis 2030
Europa	3.000	20.000	3.600.000
China	3.000	50.000	1–2.000.000
USA	20.000	90.000	1.800.000
Japan	40.000	200.000	800.000
Korea	10.000	100.000	630.000

- Asiatische Unternehmen bieten bereits seit einigen Jahren kommerzielle BZ-Systeme in Pkws und für die Hausenergieversorgung an. Die breite Markteinführung ist von japanischen, koreanischen und chinesischen Herstellern geplant und in Vorbereitung. Beispielsweise sollen ab 2020 in Japan mindestens 30.000 BZ-Pkws gefertigt werden. China folgt mit großen Stückzahlen für Busse und Lkw, später nach 2020 auch für Pkw.
- Im Bereich der Nutzfahrzeuge entwickeln bereits Hersteller wie z. B. Toyota, Hyundai, Weichai, Nikola und andere Hersteller an Lkw und Bussen mit BZ-Antrieben. Europäische Hersteller folgen dieser Entwicklung.
- In Deutschland ist auch der Einsatz von ersten BZ-Zügen in Vorbereitung.
- Bis 2025 soll in Europa im Rahmen der AFID die Wasserstoffinfrastruktur aufgebaut werden.
- Bis 2030 wird der breite Durchbruch und Massenmarkt für Brennstoffzellen im Verkehrssektor erwartet.
- Europa bietet dazu einen attraktiven Markt für diese Systeme. Mit erneuerbarem Wasserstoff können sowohl die THG-Emissionen als auch die Luftschadstoffe erfolgreich reduziert werden.
- Zunehmend werden Normen international dominiert. Beispielsweise waren 2017 ca. 75 % der neuen Normen internationale und nur 20 % europäische Normen. Quelle: IEC/DKE).
- Die BAuA als Ressortforschungseinrichtung des BMAS initiiert Technische Regeln, die den Stand der Technik widerspiegeln. Die TRBS sind solche Regeln, die die Anforderungen der BetrSichV umsetzen.
- Aufgrund der Anforderungen aus dem New Legislative Framework-Ansatz der EU ist eine verstärkte Repräsentanz von deutschen Experten in allen relevanten auch internationalen Normungsgremien erforderlich.

- Da dies inhaltlich eigentlich regulatorische Arbeit bzw. Unterstützung ist, muss hier eine umfangreiche finanzielle Unterstützung der RCS-Entwicklung durch die Ministerien erfolgen.
- Wie bereits erläutert, werden H₂- und BZ-Technologien weltweit, insbesondere in Asien und Nordamerika, entwickelt. Dieser Einfluss spiegelt sich auch bei wichtigen Regelwerken und Normen für Wasserstoff (H₂ RCS) wider.
- Um die Vertretung der Interessen Deutschlands auch in Zukunft sicherzustellen, ist eine aktivere Teilnahme und Mitgestaltung in der Gremienarbeit, insbesondere von EU, UNECE, ISO, IEC, CEN, CENELEC, erforderlich.
- Wichtiges Ziel ist dabei auch die breite Einbindung der Akteure in Deutschland, d. h. Vertreter der Industrie, des Gewerbes und der Verbände, aber auch der Länder, Regionen und Kommunen.
- Insbesondere besteht in den Schlüsselbereichen des Straßenverkehrs einschließlich der Betankungsinfrastruktur und stationärer Anwendungen dringender Handlungsbedarf bei der Abstimmung und Weiterentwicklung der AFID (Aufbau alternativer Kraftstoffinfrastrukturen – hier H₂), der GTR 13/ UNECE R134 (Typgenehmigung von H₂-Straßenfahrzeugen) und dem ADR (Gefahrguttransport auf der Straße).
- Aufgrund des von der EC eingeschlagenen Wegs der Regelwerkentwicklung über das New Legislative Framework entsteht bei den relevanten Akteuren die Notwendigkeit, Normen- und Regelwerkentwicklung zu antizipieren, zu synchronisieren und zu harmonisieren.
- Auch die Regierungen der EU-Mitgliedsstaaten müssen sich aus diesem Grund zunehmend untereinander absprechen, was z. B. in der Government Support Group stattfindet.

Erstellt und koordiniert von



mit inhaltlicher Mitarbeit von:

