



Nationales Strategiepapier - Deutschland

Dezember 2018

Hauptautor(en): [Gerd Harms, Dennitsa Nozharova, Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V.]

Co-Autor(en): [Alexandru Floristain, Hydrogen Europe]



Das HyLAW Projekt wurde vom gemeinsamen Unternehmen Fuel Cells and Hydrogen 2 (FCH 2 JU) im Rahmen der Finanzhilfvereinbarung Nr. 737977 gefördert. Dieses gemeinsame Unternehmen erhält Unterstützung aus dem EU-Programm für Forschung und Innovation Horizon 2020, Hydrogen Europe and Hydrogen Europe Research.

Haftungsausschluss

Trotz der Sorgfalt, die bei der Erstellung dieses Dokuments beachtet wurde, gilt folgender Haftungsausschluss: Die Informationen in diesem Dokument werden in ihrem derzeitigen Zustand zur Verfügung gestellt, und es wird keine Garantie oder Gewährleistung dafür übernommen, dass die Informationen für einen bestimmten Zweck geeignet sind. Der Benutzer verwendet die Informationen auf sein eigenes Risiko und Haftung. Das Strategiepapier spiegelt nur die Ansichten der Autoren wider. Das FCH 2 JU, die Europäische Union, der Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen- Verband und die Autoren haften nicht für die Verwendung der hierin enthaltenen Informationen.



| | | |
|-------|---|----|
| 1. | EINLEITUNG UND ZUSAMMENFASSUNG..... | 4 |
| 1.1. | HyLAW Zusammenfassung und Methodologie | 4 |
| 1.2. | Ergebnisse und Handlungsempfehlungen | 4 |
| 1.2.1 | Wasserstoff als Kraftstoff | 5 |
| 1.2.2 | Wasserstofftransport – und Verteilung /Mengen- und Druckbegrenzungen | 6 |
| 1.2.3 | Wasserstoffherstellung/On-site Elektrolyse auf Wasserstofftankstellen | 6 |
| 1.2.4 | Fahrzeuge – PKWs, Busse, LKWs/ Einschränkungen und Anreize | 7 |
| 1.2.5 | Schiffe/Einsatz von Wasserstoff als Kraftstoff und Brennstoffzellen auf Seeschiffen | 7 |
| 1.2.6 | Rechtslage für Power to Gas..... | 8 |
| 1.2.7 | Wasserstoffeinspeisung in das öffentliche Gasnetz | 8 |
| 2. | WASSERSTOFF ALS KRAFTSTOFF | 9 |
| 2.1. | Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens | 9 |
| 2.2. | Schlussfolgerungen..... | 12 |
| 2.3. | Handlungsempfehlungen | 13 |
| 3. | WASSERSTOFF TRANSPORT – UND VERTEILUNG/MENGEN- UND DRUCKBEGRENZUNGEN | 13 |
| 3.1. | Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens | 13 |
| 3.2. | Schlussfolgerungen | 14 |
| 3.3. | Handlungsempfehlungen..... | 14 |
| 4. | WASSERSTOFFHERSTELLUNG/ON-SITE ELEKTROLYSE AUF WASSERSTOFFTANKSTELLEN..... | 14 |
| 4.1. | Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens | 14 |
| 4.2. | Schlussfolgerungen | 15 |
| 4.3. | Handlungsempfehlungen..... | 16 |
| 5. | FAHRZEUGE – PKWS, BUSSE, LKWS/EINSCHRÄNKUNGEN UND ANREIZE | 16 |
| 5.1. | Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens | 16 |
| 5.2. | Schlussfolgerungen | 19 |
| 5.3. | Handlungsempfehlungen | 20 |
| 6. | SCHIFFE/ EINSATZ VON WASSERSTOFF ALS KRAFTSTOFF UND BRENNSTOFFZELLEN AUF SEESCHIFFEN | 20 |
| 6.1. | Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens | 20 |
| 6.2. | Schlussfolgerungen | 21 |
| 6.3. | Handlungsempfehlungen..... | 22 |
| 7. | RECHTSLAGE FÜR POWER TO GAS..... | 22 |
| 7.1. | Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens | 22 |
| 7.2. | Schlussfolgerungen | 24 |
| 7.3. | Handlungsempfehlungen | 24 |
| 8. | WASSERSTOFFEINSPEISUNG IN DAS ÖFFENTLICHE GASNETZ..... | 24 |
| 8.1. | Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens | 24 |
| 8.2. | Schlussfolgerungen | 26 |
| 8.3. | Handlungsempfehlungen..... | 27 |
| 9. | ANHANG | 27 |
| 9.1. | Abkürzungsverzeichnis | 27 |

1. Einleitung und Zusammenfassung

1.1. HyLAW Zusammenfassung und Methodologie

HyLaw steht für Wasserstoffgesetzgebung und Beseitigung der rechtlichen Barrieren für den Einsatz von Wasserstoff- und Brennstoffzellenanwendungen. HyLaw zielt darauf ab, die Markteinführung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien zu fördern, indem den Marktakteuren ein klarer Überblick über die geltenden Vorschriften gegeben und gleichzeitig die Aufmerksamkeit der politischen Entscheidungsträger auf rechtliche Hindernisse gelenkt wird.

Das Projekt bringt 23 Partner aus Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, Lettland, Norwegen, Österreich, Polen, Rumänien, Schweden, Portugal, den Niederlanden, Ungarn und dem Vereinigten Königreich zusammen und wird von Hydrogen Europe koordiniert.

Durch umfangreiche Recherchen, Interviews und rechtliche Analysen haben die HyLaw-Partner die für Wasserstoff- und Brennstoffzellenanwendungen relevanten Gesetze und Vorschriften sowie rechtliche Hindernisse für ihre Vermarktung identifiziert.

Der Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen- Verband e.V. (DWV) hat für den deutschen Markt die Identifikation und der Analyse der anwendbaren Gesetzgebung und administrativen Anforderungen und Verfahren vorgenommen und Handlungsempfehlungen für die Beseitigung der identifizierten rechtlichen Barrieren erstellt.

Der Verband gehört zu den Mitgliedern der Hauptprojektgruppe und war aktiv an der Ausarbeitung der Projektmethodologie, der Ermittlung und Analyse der europäischen Gesetzgebung, der Ausarbeitung eines Analyseberichts zum Vergleich der Rechtsvorschriften der Partnerländer und der Erarbeitung horizontaler politischer Dokumente beteiligt.

Dieses nationale Strategiepapier bietet der öffentlichen Hand länderspezifische Benchmarks und Empfehlungen zur Beseitigung dieser Hindernisse. Das nationale Strategiepapier basiert auf der aktuellen Gesetzgebung mit Stand vom 1. Dezember 2018.

1.2. Ergebnisse und Handlungsempfehlungen

Im Rahmen des Projektes wurde ein breites Spektrum von Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die folgenden Wasserstoff- und Brennstoffzellenanwendungen analysiert:

- H2-Herstellung
- H2-Speicherung
- H2-Transport und -Verteilung
- H2 als Kraftstoff
- Wasserstofftankstellen
- Wasserstoffbetriebene Fahrzeuge – PKWs, Busse, LKWs
- Wasserstoffbetriebene Fahrzeuge – Motorräder, Vierradfahrzeuge, Fahrräder
- Schiffe (Seeschiffe)
- Stromnetze – Elektrolyseanlagen
- Wasserstoffeinspeisung in das Gasnetz
- Stationäre Brennstoffzellen

Aufgrund der relativ kurzen Laufzeit des Projekts wurden einige Wasserstoff- und Brennstoffzellenanwendungen nicht untersucht, die in einem zukünftigen Projekt analysiert werden sollten. Folgende Anwendungen wurden nicht untersucht: H2-Züge, Binnenschiffe, Materialtransport, Flugzeuge, unterirdische Speicherung, Transport durch Wasserstoffrohrleitungen, Nutzung in der Industrie, Co-Processing von regenerativem Wasserstoff in Raffinerien zur Herstellung konventioneller Kraftstoffe.

Die Wasserstoff- und Brennstoffzellenanwendungen fallen in den Geltungsbereich verschiedener internationaler, EU- und nationaler Rechtsvorschriften und Standards in den Bereichen Energie und Umwelt, Verkehr, Anlagenbau und

Anlagensicherheit, steuerliche Behandlung usw. Daher liegen einige der identifizierten rechtlichen Hindernisse auf internationaler oder europäischer Ebene, und die Empfehlungen beziehen sich auf die deutschen Organisationen und Behörden, die in den relevanten Gesetzgebungs- oder Regulierungsverfahren involviert sind.

Die aktuellen regulatorischen Rahmenbedingungen in Deutschland für die verschiedenen Wasserstoff- und Brennstoffzellenanwendungen sind im Vergleich zu vielen anderen EU-Mitgliedsstaaten gut und detailliert entwickelt. Etliche Gesetze, Verordnungen, Standards und Arbeitsblätter enthalten umfassende Vorschriften, die sich direkt oder indirekt auf den Bau und Betrieb von Wasserstoffherstellungsanlagen, Wasserstofftankstellen, Wasserstoffspeicherung, Einspeisung von Wasserstoff in das Gasnetz, Typengenehmigung von Wasserstofffahrzeugen, Steuerbehandlung, Anreizen usw. beziehen.

Allerdings wurden einige rechtliche Hindernisse mit unterschiedlichen Schweregraden festgestellt, die den breiten Einsatz bestimmter Wasserstoff- und Brennstoffzellenanwendungen behindern. Die Handlungsempfehlungen zur Beseitigung der wichtigsten Barrieren sind nachstehend aufgeführt. Zudem werden eine Übersicht und eine Bewertung der derzeitigen rechtlichen Rahmenbedingungen sowie eine Begründung für jede Empfehlung gesondert dargestellt.

1.2.1 Wasserstoff als Kraftstoff

Verbesserung der rechtlichen Rahmenbedingungen, um die wirtschaftliche Erzeugung von erneuerbarem Wasserstoff als Kraftstoff mit erneuerbarem Strom aus dem öffentlichen Stromnetz und zertifiziert mittels Herkunftsnachweisen zu ermöglichen

Entwicklung eines EU-weiten Herkunftsnachweissystems für erneuerbaren und kohlenstoffarmen Wasserstoff, das es ermöglicht, die Herkunftsnachweise unabhängig von den Mengen, auf die sie sich beziehen, von einem Inhaber auf einen anderen zu übertragen sowie einer effizienten EU-weiten Methodologie, um sicherzustellen, dass die erneuerbaren Kraftstoffe nicht-biogenen Ursprungs zur Treibhausgasreduzierung beitragen, wenn der zur Erzeugung dieser Kraftstoffe verwendete erneuerbare Strom aus dem öffentlichen Netz entnommen wird

Monitoring der Forschungsaktivitäten zur Überprüfung der Qualitätsanforderungen des ISO-Standards 14687-2 an Wasserstoff als Kraftstoff, um sicherzustellen, dass der Standard den Stand der Technik widerspiegelt

Die Anerkennung von Wasserstoff und synthetischem Methan als Transporttreibstoffe (als „alternative Kraftstoffe“ unabhängig von den verwendeten Rohstoffen und dem Produktionsprozess und als „erneuerbare Kraftstoffe“ wenn diese mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt werden) in den europäischen und deutschen Rechtsvorschriften sowie die ambitionierten Klimaziele der EU für 14% erneuerbaren Energien im Verkehr im Jahr 2030 und 70% Treibhausgaseinsparungen ab 2021 durch den Einsatz von erneuerbaren Kraftstoffen nicht-biogenen Ursprungs erfordern eine Weiterentwicklung der bestehenden Gesetzgebung für die Markteinführung von erneuerbaren Kraftstoffen.

In Deutschland können Wasserstoff und synthetisches Methan, die mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt wurden, ab Anfang 2018 auf die Treibhausgasreduzierungsquote (THG-Quote) für die in Verkehr gebrachten Kraftstoffe angerechnet werden. Die Anrechnungsregeln sind jedoch sehr restriktiv, und auf dieser Basis können quotenfähiger Wasserstoff und synthetisches Methan nur in seltenen Fällen wirtschaftlich mit erneuerbarem Strom aus dem öffentlichen Versorgungsnetz erzeugt werden.

Weder auf europäischer noch auf nationaler Ebene ist ein verbindliches Herkunftsnachweissystem für erneuerbaren und kohlenstoffarmen Wasserstoff als Kraftstoff etabliert. Es ist von entscheidender Bedeutung, auf EU-Ebene ein einheitliches Herkunftsnachweissystem zu schaffen, um die Entwicklung des grünen Wasserstoffmarkts zu beschleunigen und den freizügigen Handel von emissionsfreiem und emissionsarmem Wasserstoff über die Grenzen hinweg sicherzustellen.

Die sehr hohen Anforderungen an die Wasserstoffreinheit in ISO 14687-2 können nur von wenigen unabhängigen Laboren überprüft werden und werden von einer Reihe von Marktakteuren als unangemessen streng betrachtet. Wenn in verschiedenen Mitgliedsstaaten unterschiedliche Anforderungen gelten, könnten getrennte Märkte geschaffen und der kommerzielle Einsatz von Wasserstoff im Verkehr behindert werden. Daher ist es wichtig eine Einigung der relevanten Stakeholder auf die Qualitätsanforderungen an Wasserstoff als Kraftstoff entsprechend der neusten Technologieentwicklungen zu erzielen. Im Rahmen von EIGA und ISO/TC 197 haben bereits Vornormungsarbeiten zur Überarbeitung der derzeit im Standard enthaltenen Grenzwerte für Verunreinigungen begonnen.

1.2.2 Wasserstofftransport – und Verteilung /Mengen- und Druckbegrenzungen

Schaffung eines breiten Konsenses zwischen den wichtigsten Interessengruppen zur Erhöhung der derzeitigen Kapazitäten von Druckgefäßen im Hinblick auf die Überarbeitung der bestehenden ISO-Normen für Gasflaschen und Rohre aus Verbundwerkstoffen

Überarbeitung der wichtigsten ISO-Normen (entwickelt in ISO/TC58/SC3) zur Erhöhung der Gasflaschen - und Rohrvolumen und der zugelassenen Betriebsdrücke sowie Optimierung der im ADR festgelegten Sicherheitsfaktoren

Die Mengen an komprimiertem Wasserstoff, die mit heute üblichen LKW-Anhänger transportiert werden können, sind nur für relativ kleine Bedarfe geeignet (bis zu 540 kg, abhängig von der Anzahl der Gasflaschen bzw. Rohre). Der von der Linde Group entwickelte Hochdruck-Anhänger, bei dem leichte Verbundzylinder bei einem Betriebsdruck von 500 bar eingesetzt werden, kann über 1.100 kg oder 13.100 Nm³ komprimierten Wasserstoff in einer einzigen Anhängerladung transportieren. Diese Technologie ist jedoch nicht weit verbreitet. (flächendeckend verfügbar) Die hohen Sicherheitsfaktoren, die in dem Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße und der Richtlinie über ortsbewegliche Druckgeräte festgelegt sind, beschränken das Volumen von Wasserstoffdruckgefäßen auf 450 l/3.000 l. Leichte Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen mit 700 bar und Verbundrohre (Großflaschen) mit höheren Volumen (bis zu 10.000 l) wurden bereits entwickelt und ermöglichen die Erhöhung der Gesamtnutzlast. Um die Beförderung großer Mengen von Wasserstoff auf der Straße zu ermöglichen, müssen die derzeitigen Standards überarbeitet und geändert werden, um höhere Fassungsvermögen (Betriebsdruck und Volumen) zuzulassen. Darüber hinaus muss das ADR geändert werden, um neue Volumenkategorien von Druckbehältern und einen neuen Berechnungsansatz für den Sicherheitsfaktor zu ermöglichen und zu definieren, und auf die überarbeiteten Standards zu verweisen. Die Verabschiedung von Änderungen in ISO-Standards sowie im ADR ist ein komplizierter und zeitaufwändiger Prozess, an dem verschiedene Akteure aus Industrie, Forschungseinrichtungen, Normungsorganisationen und politische Entscheidungsträger beteiligt sind. Diese können nur erreicht werden, wenn ein breiter Konsens zwischen den Ländern und innerhalb den Interessenorganisationen besteht.

1.2.3 Wasserstoffherstellung/On-site Elektrolyse auf Wasserstofftankstellen

Definition des Begriffes „Herstellung in industriellem Umfang“ für Vor-Ort-Wasserstoffherzeugung auf Wasserstofftankstellen mittels Elektrolyse

Eindeutige Ausnahme von Elektrolyseanlagen bis zu einer bestimmten Kapazität von den Genehmigungsvorschriften des Bundesimmissionsschutzgesetzes und von der Anforderung des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes zur allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls, um die Notwendigkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu beurteilen. Die betreffenden Anlagen sollten ausschließlich nach dem allgemeinen Baurecht genehmigt werden

Derzeit gelten die Wasserstoffproduktionsanlagen in Bezug auf Genehmigungsanforderungen und -verfahren als chemische Produktionsanlagen, die anorganische Gase im industriellen Umfang produzieren, unabhängig von der Art der Wasserstoffproduktion oder dem Vorhandensein oder Fehlen von am Prozess beteiligten gefährlichen Stoffen. Darüber hinaus gibt es keine rechtliche Differenzierung zwischen der Wasserstoffproduktion im industriellen Umfang und im nicht-industriellen Umfang, und daher ist für die Festlegung des geltenden Genehmigungsverfahrens eine Einzelfallbeurteilung erforderlich.

Demzufolge ist es möglich, dass Elektrolyseanlagen mit relativ kleinen Kapazitäten ein sehr langes Genehmigungsverfahren mit Beteiligung der Öffentlichkeit nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz und ein Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahren nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) durchlaufen müssen, das Investitionen und damit Skaleneffekte für kleine Einheiten behindern kann.

Von der kleinskaligen Wasserstoffherzeugung mittels Elektrolyse gehen grundsätzlich keine relevanten Gefahren für die Umwelt aus, so dass bis zu einer gewissen Größe der Anlagen eine generelle Umweltvorprüfung im Einzelfall entfallen kann. Außerdem, da die unteren Umweltbehörden im Rahmen eines Baugenehmigungsverfahrens zur Prüfung der Umweltauswirkungen beteiligt sind, wird in jedem Fall eine unabhängige Bewertung der lokalen Auswirkungen vorgenommen.

Im Interesse der potenziellen Investoren, aber auch der Genehmigungsbehörden, sollten die zeitaufwändigen und kostenintensiven Beurteilungen zur Bestimmung des für den jeweiligen Einzelfall geltenden Genehmigungsverfahrens vermieden werden, indem der Begriff "Produktion im industriellen Umfang" im Zusammenhang mit der Wasserstoffproduktion durch Elektrolyse auf Tankstellen geklärt wird. Dies könnte durch Bestimmung einer angemessenen Elektrolysekapazität in Anhang I der 4. BImSchV erreicht werden, oberhalb derer die Genehmigungspflichten des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) Anwendung finden.

1.2.4 Fahrzeuge – PKWs, Busse, LKWs/ Einschränkungen und Anreize

Überwachung administrativer und rechtlicher Regelungen für Brennstoffzellenfahrzeuge bei der Nutzung bestimmter Strukturen wie Brücken und Tunnel, Mitteln des kombinierten Verkehrs wie Fähren und Züge oder Parkeinrichtungen im Hinblick auf unangemessene Beschränkungen, vorausgesetzt, dass die Sicherheitsanforderungen des ADR erfüllt sind, sowie Ergreifung geeigneter Maßnahmen zur Verhinderung oder Aufhebung derartiger Beschränkungen

Entwicklung unterstützender technologieneutraler politischer und regulatorischer Rahmenbedingungen für emissionsfreie und emissionsarme Fahrzeuge, die gleiche Wettbewerbsbedingungen für Brennstoffzellenfahrzeuge und Batterieelektrofahrzeuge gewährleisten

Festlegung höherer Mindestziele für die Beschaffung von emissionsfreien und emissionsarmen leichten und schweren Nutzfahrzeugen für die öffentlichen Einrichtungen

Verlängerung der Förderung für den Erwerb von elektrobetriebenen Fahrzeuge nach 2020 und Aufnahme weiterer Modelle von Brennstoffzellenfahrzeugen in die Liste der förderfähigen Elektrofahrzeuge

Initiierung von Gesetzesänderungen zur Aufhebung der Mautgebühren für emissionsfreie und emissionsarme Lastkraftwagen und zur Erhöhung der Mautgebühren für emissionsreiche Lastkraftwagen

Begünstigung des Verkehrs von emissionsfreien Fahrzeugen in den Stadtzentren (durch generelles Einfahrverbot für schadstoffreiche Fahrzeuge oder Einführung einer City-Maut)

Einschränkungen für wasserstoffbetriebene Fahrzeuge bei der Nutzung der öffentlichen Straßeninfrastruktur könnten in Bezug auf die Speicherung von komprimiertem oder flüssigem Wasserstoff an Bord und deren Klassifizierung als gefährliche Güter gemäß ADR auferlegt werden. Aufgrund der begrenzten Anzahl von eingesetzten Fahrzeugen mit Wasserstoffantrieb gibt es keine Erfahrung und ausreichende Informationen über solche Beschränkungen. Das Risiko von Beschränkungen für Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV) bei der Nutzung der Verkehrsinfrastruktur könnte für die Nutzer eine Verunsicherung schaffen und sich negativ auf deren Entscheidung für den Kauf von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen auswirken.

In Anbetracht des verbindlichen Ziels der EU, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 40% zu reduzieren, des Legislativvorschlags der EU-Kommission zur Festlegung neuer CO₂- Emissionsnormen für neue PKWs und leichte Nutzfahrzeuge und eines durchschnittlichen EU-weiten Flottenziels für eine 35%/30% CO₂-Emissionsminderung bis 2030 gegenüber 2021, des Legislativvorschlags zur Bestimmung von CO₂-Emissionsgrenzwerten für schwere Nutzfahrzeuge und der Mindestbeschaffungsziele für die Beschaffung sauberer Fahrzeuge bis 2030, ist für die Zeit nach 2020 ein neuer nationaler politischer Rahmen erforderlich, der die EU-Klimaziele widerspiegelt und die Verwendung von emissionsfreien Fahrzeugen fördert.

1.2.5 Schiffe/Einsatz von Wasserstoff als Kraftstoff und Brennstoffzellen auf Seeschiffen

Einleitung eines Verfahrens zur Definition von Anforderungen und Vorschriften für die Speicherung und Nutzung von Wasserstoff als Kraftstoff und Wasserstoffbrennstoffzellen auf Schiffen

Auf internationaler Ebene (im Zuständigkeitsbereich der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO)) enthält der Internationale Code für Schiffe, die Gase oder andere Brennstoffe mit niedrigem Flammpunkt verwenden (IGF-Code) verbindliche Vorschriften für Design, Bau und Betrieb dieser Schiffe. Da Wasserstoff einen Flammpunkt unter 60° C hat, gilt im Allgemeinen der IGF-Code, aber der Einsatz von Wasserstoff als Brennstoff und Brennstoffzellen ist im IGF-Code nicht ausdrücklich geregelt.

Die IGF-Code-Arbeitsgruppe entwickelt derzeit Bestimmungen für die Installation von Brennstoffzellen (Erdgas-Brennstoffzellen), jedoch nicht für wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen und Wasserstoffnutzung und -speicherung.

Mangels spezifischer Bestimmungen kann der Einsatz von Wasserstoff als Brennstoff und Wasserstoffbrennstoffzellen in Schiffen auf der Grundlage eines alternativen Design-Ansatzes in Bezug auf Schiffs- und Systemdesign genehmigt werden. Der Genehmigungsprozess des alternativen Designs impliziert im Vergleich zu anderen, etablierteren Technologien viel höhere Kosten und längere Genehmigungszeiten und schafft regulatorische Unsicherheit.

In Anbetracht der extrem langwierigen Prozeduren auf IMO-Ebene ist es für den kommerziellen Einsatz von Technologien entscheidend, ein Verfahren zur Erstellung von Vorschriften für den Einsatz von Wasserstoff und Wasserstoffbrennstoffzellen auf Schiffen in relativ kurzer Zeit einzuleiten.

1.2.6 Rechtslage für Power to Gas

Erarbeitung einer einheitlichen rechtlichen Definition für Power to Gas (PtG) und Klarstellung der eigentumsrechtlichen Entflechtungsvorschriften für Power to Gas in der EU-Gesetzgebung für den Elektrizitäts- und Gassektor

Einleitung einer Änderung der Leitlinien der Europäischen Kommission zu Staatlichen Beihilfen für Umweltschutz und Energie nach 2020, um die Wasserstoffherzeugung durch Elektrolyse als Kraftstoff für Mobilität und als Rohstoff für die Industrie in die Liste der stromintensiven Wirtschaftszweige, die für Beihilfen in Form von Ermäßigungen der finanziellen Beiträge zur Förderung erneuerbaren Energiequellen beihilfefähig sind, einzubeziehen und Einführung einer nachfolgenden entsprechenden Änderung des Anhangs 4 des EEG sowie einer mehrjährigen Bewilligung zur Reduzierung der EEG-Umlage für den aus dem Netz bezogenen Strom

Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen, die den Einsatz des erneuerbaren Stroms aus dem öffentlichen Versorgungsnetz, der durch Herkunftsnachweise zertifiziert ist, in PtG-Anlagen ermöglichen und fördern

Derzeit gibt es weder auf europäischer, noch auf nationaler Ebene eine Legaldefinition von Power to Gas. Der sektorübergreifende Charakter der PtG Technologie verbindet diese sowohl mit dem Strom- als auch mit dem Gassystem, den Strom- und Gasmärkten und der korrelierenden EU-Gesetzgebung.

Die Entflechtungsregeln über die Trennung der Energieversorgung und -erzeugung vom Betrieb der Übertragungsnetze sind für PtG Anlagen anwendbar. Da es sich bei PtG nicht nur um eine Energieumwandlungsaktivität handelt, die einen gasförmigen Energieträger erzeugt, sondern auch um eine Energiespeichertechnologie, muss geklärt werden, ob sie in den Anwendungsbereich der neu vorgeschlagenen Elektrizitätsbinnenmarkttrichtlinie fallen wird, die neue Entflechtungsregeln über die Trennung der Energiespeicherung vom Betrieb der Übertragungs- und Verteilungsnetzen vorsieht.

In Deutschland werden die PtG-Anlagen als Endverbraucher im Elektrizitätssystem behandelt, sofern der produzierte Wasserstoff nicht zur Rückverstromung genutzt wird. Der Endverbraucherstatus führt grundsätzlich dazu, dass im Strompreis verschiedene Energiekosten und -umlagen (z.B. Netzentgelte, EEG-, KWK-, Offshore-Umlagen, Stromsteuer etc.) erhoben werden. Daraus ergibt sich ein Preis für emissionsfreien Wasserstoff, der eine wettbewerbsfähige wirtschaftliche Nutzung ausschließt.

Angesichts des Potenzials von Wasserstoff, als erneuerbares Gas für Mobilität und Industrie, einen Beitrag zur Erreichung der energie- und umweltpolitischen Ziele der EU und der Mitgliedstaaten zu leisten, muss seine Produktion mittels Elektrolyse als Kraftstoff oder Rohstoff, ähnlich der Produktion von Industriegasen in die Liste der strom- und handelsintensiven Sektoren aufgenommen werden, um die Umlagen und Abgaben für den verbrauchten Strom zu reduzieren.

Im Allgemeinen sind die Möglichkeiten für PtG-Anlagen, erneuerbaren Strom aus dem öffentlichen Versorgungsnetz und zertifiziert mittels Herkunftsnachweise zu beziehen, für die meisten Wasserstoffanwendungen aufgrund fehlender gesetzlicher Anreize (im Wärmesektor und in der Industrie) oder aufgrund rechtlicher Beschränkungen (Produktion erneuerbarer Kraftstoffe) eingeschränkt.

Die restriktiven Regelungen und die hohen Strompreise sind die Haupthindernisse für den breiten Markteinsatz der PtG-Technologie. Im Kontext des möglichen Beitrags von PtG zur Sektorenintegration sind die derzeitigen rechtlichen Rahmenbedingungen nicht im Einklang mit den Zielen der Energiewende und den angestrebten globalen Klimazielen. Insbesondere nicht vor dem Hintergrund der jüngsten Erkenntnisse, dass eine Sektorenkopplung zum Erreichen der Klimaziele 2050 über den Energieträger Wasserstoff erforderlich ist.

1.2.7 Wasserstoffeinspeisung in das öffentliche Gasnetz

Erarbeitung einer eindeutigen Definition für erneuerbare Gase, die Biogase und erneuerbare Gase nicht-biogenen Ursprungs einbezieht und differenziert, auf europäischer und nationaler Ebene

Entwicklung eines harmonisierten Systems für Herkunftsnachweise für erneuerbare Gase nicht-biogenen Ursprungs

Kontinuierliche Anstrengungen, eine zulässige Konzentration von Wasserstoff im Gasnetz zu vereinbaren und relevante Gasqualitätsstandards zu entwickeln

Einbeziehung von regenerativem Wasserstoff und synthetischem Methan in die Definition von erneuerbaren Energien oder in die Liste alternativer Maßnahmen im Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz, so dass sie auf den Anteil erneuerbarer Energien im Wärme-/Kältesektor angerechnet werden können und die Wärmenutzungspflichten durch deren Einsatz erfüllt werden können

Derzeit gibt es keine Legaldefinition für erneuerbare Gase. Der Vorschlag der EU-Kommission für eine Neufassung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED II) enthält keine solche Definition, beinhaltet jedoch Bestimmungen für die Entwicklung von Herkunftsnachweissystemen für erneuerbare Gase einschließlich Wasserstoff.

In Deutschland sind der Wasserstoff und das synthetische Methan in der Definition der Biogase nach dem Energiewirtschaftsgesetz enthalten, aber das Erneuerbare-Energien-Gesetz und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz definieren Biogase nur als Gase, die durch anaerobe Vergärung von Biomasse gewonnen werden.

Angesichts des Potenzials von PtG und Wasserstoff für Speicherung von Energie und für die Bereitstellung von Systemdienstleistungen, das nicht mit Biogas- und Biogasanlagen in Verbindung steht und der aktuellen und zukünftigen Entwicklung von Politiken, gesetzlichen Regelungen und Unterstützungsmechanismen für Sektorkopplungstechnologien, ist eine einheitliche Definition erneuerbarer Gase, die Biogase von erneuerbaren Gasen nicht-biogenen Ursprungs differenziert, erforderlich.

Die zulässige Konzentration von Wasserstoff im Gasnetz variiert erheblich zwischen den Mitgliedstaaten, und in einer großen Anzahl von Ländern ist die Einspeisung von Wasserstoff in das Gasnetz generell nicht zulässig. Weder internationale noch europäische Standards legen Regeln für die zulässige Konzentration von Wasserstoffbeimischungen fest, was die Wasserstoffeinspeisung und den grenzüberschreitenden Handel behindern könnte. Langfristig ist zur Erreichung der Klimaziele ebenso die Defossilisierung der Gase erforderlich. Von diesem Hintergrund ist ein Strategieprogramm zur europaweiten kontinuierlichen Steigerung des Wasserstoffanteils im Gasnetz erforderlich.

In Deutschland sind Wasserstoff und synthetisches Methan nicht als zulässige Mittel zur Erreichung der Ziele für erneuerbare Energien im Wärme-/Kältesektor anerkannt, weshalb ihre Verwendung als Sektorkopplungslösungen eingeschränkt ist. Der Einsatz von Wasserstoff kann gerade im Gebäudebestand schnell und effizient zur bilanziellen Reduzierung der Treibhausgase im Wärmesektor beitragen. Daher liegt eine rechtliche Berücksichtigung von Wasserstoff im Interesse des Klimaschutzes.

2. Wasserstoff als Kraftstoff

2.1. Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens

Kraftstoffe, die in der EU für den Straßenverkehr verwendet werden, müssen strenge Qualitätsanforderungen erfüllen, um die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu schützen und sicherzustellen, dass die Fahrzeuge grenzübergreifend uneingeschränkt in der gesamten europäischen Union zuverlässig betrieben werden können.

Die derzeitige Richtlinie über erneuerbare Energien 2009/28/EG¹ verpflichtet jeden Mitgliedstaat dafür zu sorgen, dass der Anteil der Energie aus erneuerbaren Quellen für alle Verkehrsträger im Jahr 2020 mindestens 10% des Endenergieverbrauchs im Verkehr beträgt. Die Beimischung von Biokraftstoffen ist eine der Methoden, die den Mitgliedstaaten zur Verfügung steht, um dieses Ziel zu erreichen, und wird voraussichtlich den größten Beitrag leisten.

Die Kraftstoffqualitätsrichtlinie 98/70/EG², geändert durch die Richtlinie 2009/30/EG³, fordert eine Minderung der Treibhausgasintensität von Transportkraftstoffen um mindestens 6% bis 2020 gegenüber dem Referenzwert von 2010. Die Treibhausgasintensität von Kraftstoffen wird auf Grundlage des Lebenszyklus berechnet, der Emissionen aus Gewinnung, Verarbeitung und Verteilung umfasst.

Das Emissionsminderungsziel von 6% sollte hauptsächlich durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- Verwendung von Biokraftstoffen, Strom, weniger kohlenstoffintensiven (oft gasförmigen) fossilen Kraftstoffen und erneuerbaren Kraftstoffen nicht-biogenen Ursprungs (wie E- Kraftstoffe),
- Verringerung des Abfackelns und des Austritts von Gasen bei der Gewinnung von Kraftstoffen von fossilen Rohstoffen.

¹ Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG

² Richtlinie 98/70/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 1998 über die Qualität von Otto- und Dieselmotorkraftstoffen und zur Änderung der Richtlinie 93/12/EWG des Rates,

³ Richtlinie 2009/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG im Hinblick auf die Spezifikationen für Otto-, Diesel- und Gasölkraftstoffe und die Einführung eines Systems zur Überwachung und Verringerung der Treibhausgasemissionen sowie zur Änderung der Richtlinie 1999/32/EG des Rates im Hinblick auf die Spezifikationen für von Binnenschiffen gebrauchte Kraftstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 93/12/EWG

Die Richtlinie (EU) 2015/652⁴ des Rates definiert die anzuwendende Methode und die Einzelheiten der Berichterstattung über die Treibhausgasintensität von Kraftstoffen. Die Mitgliedstaaten müssen diese Regeln ab 21. April 2017 anwenden.

Eine Erweiterung des Treibhausgasreduktionsziels über das Jahr 2020 hinaus ist derzeit nicht geplant. Stattdessen hat die Kommission vorgeschlagen, die Dekarbonisierung von Kraftstoffen im Verkehr nach 2020 im Rahmen der überarbeiteten Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED II)⁵ anzugehen.

Am 14. Juni 2018 haben die Kommission, das Parlament und der Rat eine politische Einigung erzielt, die ein EU-weit verbindliches Ziel für den Anteil der erneuerbaren Energien von mindestens 32% am Bruttoendenergieverbrauch der Union im Jahr 2030 vorsieht, mit einer Klausel für Aufwärtsrevision bis 2023. Ein Schlüsselaspekt der Vereinbarung ist das 14% -Ziel für erneuerbare Energien im Verkehr bis 2030. Es ist jedoch im Hinblick auf den Koalitionsvertrag der die Bundesregierung tragenden Parteien zu erwarten, dass Deutschland weiterhin den Marktakteuren eine Treibhausgasminderungsverpflichtung auferlegt.

Wasserstoff ist als alternativer Kraftstoff mit einem Potenzial für eine langfristige Ösubstitution definiert, unabhängig von der primären Energiequelle gemäß der Richtlinie 2014/94/EU über den Ausbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFID)⁶. Der aus erneuerbaren Quellen erzeugte Wasserstoff wird durch die Richtlinie (EU) 2015/1513⁷ zur Änderung der geltenden Rechtsvorschriften für Biokraftstoffe (Richtlinie über erneuerbare Energien und Kraftstoffqualitätsrichtlinie) als erneuerbarer Kraftstoff nicht-biogenen Ursprungs anerkannt.

In Deutschland ist das verbindliche Ziel der Kraftstoffqualitätsrichtlinie zur Reduzierung der Kraftstoffemissionsintensität um 6% in §37a des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BimSchG)⁸ umgesetzt. Mit der Verordnung zur Anrechnung von strombasierten Kraftstoffen und mitverarbeiteten biogenen Ölen auf die Treibhausgasquote -37. Bundesimmissionsschutzverordnung (37. BimSchV)⁹ ist die Richtlinie (EU) 2015/652 des Rates umgesetzt.

Die strombasierten erneuerbaren Kraftstoffe nicht-biogenen Ursprungs sind im Anhang I der Verordnung wie folgt festgelegt:

- a) komprimiertes synthetisches Methan, das im Sabatier-Verfahren mit Wasserstoff aus einer durch nicht-biogene erneuerbare Energien gespeisten Elektrolyse erzeugt wird,
- b) komprimierter Wasserstoff in einer Brennstoffzelle, der vollständig durch nicht-biogene erneuerbare Energien gespeiste Elektrolyse erzeugt wird.

Der komprimierte Wasserstoff in einer Brennstoffzelle, der vollständig aus durch Kohlestrom gespeiste Elektrolyse (mit oder ohne CO₂-Abscheidung und -Speicherung bei der Gewinnung der Kohle) erzeugt ist, ist ein strombasierter Transporttreibstoff, der ebenfalls in die Treibhausgasquote eingerechnet werden könnte.

Gemäß § 3 Abs. 2 der 37. BimSchV können aus erneuerbaren Quellen produzierter Wasserstoff und synthetisches Methan in drei Fällen auf die Treibhausgasquote angerechnet werden:

1. Der in der Produktionsanlage eingesetzte Strom wird direkt von einer nicht an das Stromversorgungsnetz angeschlossenen erneuerbaren Energieanlage bezogen,
2. Der eingesetzte Strom wird aus dem öffentlichen Versorgungsnetz entnommen, wenn die Produktionsanlage:

⁴ Richtlinie (EU) 2015/652 des Rates vom 20. April 2015 zur Festlegung von Berechnungsverfahren und Berichterstattungspflichten gemäß der Richtlinie 98/70/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Qualität von Otto- und Dieselmotorkraftstoffen

⁵ Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, COM (2016) 767

⁶ Richtlinie 2014/94/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe

⁷ Richtlinie (EU) 2015/1513 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. September 2015 zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG über die Qualität von Otto- und Dieselmotorkraftstoffen und zur Änderung der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen.

⁸ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)

⁹ Siebenunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Anrechnung von strombasierten Kraftstoffen und mitverarbeiteten biogenen Ölen auf die Treibhausgasquote - 37. BImSchV)

a) in einem Netzausbaubereich gemäß §36c (1) des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG)¹⁰ errichtet ist, wo die Übertragungsnetze aufgrund der Erweiterung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ausgebaut werden müssen, und

b) ausschließlich aufgrund eines Vertrages über Zuschaltbare Lasten mit dem jeweiligen Übertragungsnetzbetreiber gemäß §13 Abs. 6 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG)¹¹ betrieben ist.

3. Abweichend von Ziffer 2 kann der eingesetzte Strom aus dem öffentlichen Versorgungsnetz entnommen werden, wenn der erneuerbare Wasserstoff oder das synthetische Methan vor dem 1. Januar 2021 in Verkehr gebracht werden und in Anlagen hergestellt sind, die diese Kraftstoffe erstmals vor dem 25. April 2015 produziert haben, sofern die erneuerbare Herkunft des genutzten Stroms nachgewiesen ist.

Der Betreiber der Anlage für Produktion von strombasierten Kraftstoffen muss der Biokraftstoffquotenstelle Herkunftsnachweise der Kraftstoffe vorlegen.

Mit der Verordnung zur Festlegung weiterer Bestimmungen zur Treibhausgasreduzierung bei Kraftstoffen - 38. Bundesimmissionsschutzverordnung (38. BImSchV)¹² - sind unter anderem die im Anhang 1 (a) und (b) der 37. BImSchV definierten erneuerbaren Kraftstoffe nicht-biogenen Ursprungs und die mit CO₂-Abscheidung und -Verwendung erzeugten Kraftstoffe, sofern die zur Herstellung verwendete Energie aus erneuerbaren Energien stammt, als fortschrittliche Kraftstoffe definiert. Die Verordnung sieht die Möglichkeit vor, die Verpflichtung zur Minderung der Treibhausgasemissionen durch bestimmte fossile Brennstoffe, unter anderem Wasserstoff, der durch Dampfreformierung von Erdgas oder Kohle erzeugt wird, zu erfüllen. Der Einsatz konventioneller Biokraftstoffe, die auf die Treibhausgasquote anrechenbar sind, ist auf maximal 6,5 Prozent begrenzt. Darüber hinaus wird ab dem Jahr 2020 für Unternehmen, die jährlich mehr als 20 Petajoule Otto- oder Dieselmotorkraftstoffe in Verkehr bringen, eine Verpflichtung eingeführt, einen Mindestanteil von 0,05% an fortschrittlichen Kraftstoffen in Verkehr zu bringen. Diese Quote wird schrittweise bis zum Jahr 2025 auf 0,5% erhöht und für alle verpflichteten Unternehmen verbindlich sein.

Herkunftsnachweise

Gegenwärtig gibt es kein einheitliches Herkunftsnachweissystem für erneuerbaren und kohlenstoffarmen Wasserstoff auf nationaler und EU-Ebene. Der von TÜV SÜD herausgegebene Standard CMS 70 zur Zertifizierung von grünem Wasserstoff ist freiwillig. Das CertifHy-Projekt¹³ entwickelt derzeit das erste EU-weite Herkunftsnachweissystem für erneuerbaren und kohlenstoffarmen Wasserstoff. Die Ziele des Projekts bestehen darin, einen weitgehend akzeptablen Begriff von grünem und kohlenstoffarmem Wasserstoff zu definieren und ein robustes Schema für die Herkunftsnachweise für grünen Wasserstoff zu entwerfen.

Der Vorschlag zur Änderung der Erneuerbare Energien Richtlinie enthält Bestimmungen zur Einführung von Herkunftsnachweissystemen, die auch Wasserstoff umfassen werden. Gemäß Artikel 25 des Vorschlages müssen die Treibhausgaseinsparungen, die durch die Verwendung von flüssigen und gasförmigen erneuerbaren Kraftstoffen nicht-biogenen Ursprungs, mit Ausnahme von recyceltem Kohlenstoff entstehen, ab Januar 2021 mindestens 70% betragen.

Qualitätsanforderungen und Messung

Die Reinheitsanforderungen für Wasserstoff als Transportkraftstoff sind in den internationalen Normen SAE J2719_201511 und ISO 14687-2 festgelegt. Die Richtlinie über den Ausbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe verweist auf den ISO Standard und macht diesen somit für die EU-Mitgliedstaaten verbindlich.

Die sehr hohen Reinheitsanforderungen in ISO 14687-2 sollten überprüfbar sein, was in vielen EU-Mitgliedstaaten nicht der Fall ist. Es gibt nur wenige unabhängige Laboren (in der Welt), welche die von der ISO-Norm geforderte Reinheit überprüfen können. Derzeit gibt es in Deutschland noch kein unabhängiges Labor, das die Wasserstoffqualität anhand der zulässigen Grenzwerte für Verunreinigungen ermitteln kann. Dennoch muss die Qualität des an den bestehenden und geplanten oder im Bau befindlichen Tankstellen gelieferten Wasserstoffs überwacht werden, um eine optimale Leistung der Fahrzeuge (Brennstoffzellen) zu gewährleisten. Das im Jahr 2017 gestartete Projekt Hy-Lab¹⁴ zielt auf die Entwicklung und den Bau von zwei unabhängigen Laboren für die Messung der Wasserstoffqualität nach internationalen Standards in zweieinhalb Jahren ab. Die Projektpartner werden geeignete Analysemethoden bewerten und entwickeln

¹⁰ Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2017)

¹¹ Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG)

¹² Achtunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Festlegung weiterer Bestimmungen zur Treibhausgasreduzierung bei Kraftstoffen - 38. BImSchV)

¹³ CertifHy - Entwicklung der ersten EU-weiten grünen Wasserstoff-Herkunftsnachweise für einen neuen Wasserstoffmarkt, <http://www.certifhy.eu/>

¹⁴ <https://www.zsw-bw.de/presse/aktuelles/detailansicht/news/detail/News/kraftstoff-wasserstoff-qualitaet-nach-internationalen-standards-sichern.html>

und die entscheidenden Verunreinigungen identifizieren. Darüber hinaus haben die Vorbereitungsarbeiten von ISO/TC 197 und EIGA begonnen, die derzeit in dem ISO Standard enthaltenen Verunreinigungswerte zu aktualisieren.

2.2. Schlussfolgerungen

Die 37. BimSchV sieht die rechtliche Möglichkeit vor, den Wasserstoff und das synthetische Methan, die mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt wurden, auf die THG-Quote für die in Verkehr gebrachten Kraftstoffe anzurechnen. Die Anrechnungsregeln sind jedoch sehr restriktiv, und auf dieser Basis können quotenfähiger Wasserstoff und synthetisches Methan nur in seltenen Fällen wirtschaftlich mit erneuerbarem Strom aus dem öffentlichen Versorgungsnetz erzeugt werden. Die Produktion von erneuerbarem Wasserstoff durch Elektrolyse, sofern der Elektrolyseur direkt an eine regenerative Energieerzeugungsanlage angeschlossen ist, die nicht an das öffentliche Stromnetz angeschlossen ist, ist wirtschaftlich ebenfalls nicht sinnvoll. Eine nachhaltige Erzeugung von erneuerbarem Wasserstoff und damit verbundene Einnahmen können nicht garantiert werden, wenn die PtG-Anlage mit fluktuierendem Strom aus nur einer erneuerbaren Produktionsanlage, z. B. einem Windpark und nur einer Art von erneuerbaren Quellen, z. B. Wind, betrieben wird. Der Bau von direkten Stromverbindungsleitungen zu mehr als einer erneuerbaren Energieerzeugungsanlage ist sehr teuer und wirtschaftlich nicht vertretbar. Zudem gibt es derzeit kaum Fälle, in denen erneuerbare Energieanlagen effizient betrieben werden können, ohne den erzeugten Strom in das Netz einzuspeisen. Insgesamt untersagt damit die aktuelle Regelung eine wirtschaftliche Sektorenkopplung.

Die Erzeugung von regenerativem Wasserstoff durch Elektrolyseanlagen, die nur in Netzausbaugebieten gebaut werden und mit überschüssigem Strom aus Windgeneratoren auf Grund eines Vertrages über zuschaltbaren Lasten betrieben werden, ist derzeit nur schwer realisierbar. Die Möglichkeit, Produktionsanlagen als zuschaltbare Lasten zu nutzen, ist kaum geregelt. Es gibt keine Rechtsverordnung, die Regeln für die Vergabe und Vergütung zuschaltbarer Lasten festlegt. Zusätzlich sind die Übertragungsnetzbetreiber nicht gesetzlich verpflichtet, Verträge über zuschaltbare Lasten zu schließen, und verfügen über eine Reihe anderer Maßnahmen zur Netzstabilisierung und eine vorgeschriebene Reihenfolge, um sie zu implementieren, bevor sie die zuschaltbaren Lasten nutzen. Die Verträge können nur nach einem Ausschreibungsverfahren geschlossen werden, und aufgrund fehlender Vorschriften für zuschaltbare Lasten könnten die PtG-Anlagen gegenüber anderen Technologien benachteiligt werden. Zudem ist der Zeitraum der Einstufung des jeweiligen Standortes in einem Netzausbaugebiet unklar. Wie der Begriff Netzausbaugebiet suggeriert, ist das öffentliche Ziel der betreffenden Region durch die Errichtung von neuen Stromleitungen soweit zu ertüchtigen, dass der erzeugte erneuerbare Strom uneingeschränkt abgeführt werden kann.

Die letzte Option, die den Einsatz aus dem öffentlichen Netz entnommenem Strom aus erneuerbaren Quellen ermöglicht, ist für eine sehr begrenzte Anzahl von PtG-Anlagen relevant.

Laut RED II sind erneuerbare Brennstoffe nicht-biogenen Ursprungs wichtig, um den Anteil erneuerbarer Energien in Sektoren zu erhöhen, die langfristig auf fossile Brennstoffe angewiesen sind, und die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, sofern der für die Treibstoffproduktion verwendete Strom aus erneuerbaren Quellen stammt. Für den Fall, dass der Strom aus dem Netz entnommen wird, muss eine zuverlässige europäische Methodik von der Europäischen Kommission entwickelt werden.

Zusätzlich, insbesondere angesichts der Möglichkeit, dass große Mengen erneuerbarer Energie zur Erreichung der Klimaziele aus Regionen mit sehr guten Solar- und Windenergiebedingungen importiert werden, ist es notwendig, auf europäischer Ebene ein einheitliches Zertifizierungssystem für die Herkunft von erneuerbarem Wasserstoff zu schaffen, damit seine freie Bewegung über Grenzen hinweg gewährleistet wird. Ein Herkunftsnachweissystem wird die Entwicklung des Marktes für erneuerbaren Wasserstoff beschleunigen und zu Energieeinsparungen und Klimaschutz beitragen.

Es ist wichtig, einen Konsens über die Qualitätsanforderungen für Wasserstoff als Kraftstoff zu erreichen. Sollten in einigen Ländern andere/strengere Anforderungen gelten, würden getrennte Märkte geschaffen und die kommerzielle Nutzung von Wasserstoff für die Mobilität behindert. Internationale Standards entwickeln sich entsprechend der technologischen Entwicklungen und der industriellen Erfordernisse. Wenn daher die jüngsten Forschungsaktivitäten zu neuen Erkenntnissen über die Qualität von Wasserstoff führen, sollte ISO 14687-2 entsprechend geändert oder ergänzt werden.¹⁵

¹⁵ HyCoRa – Das Projekt zur Risikobewertung von Wasserstoffkontaminationen kam zu dem Schluss, dass die HCHO- und HCOOH-Grenzwerte in der Norm ISO 14687 für Wasserstoffbrennstoffe derzeit zu eng (0,01 bzw. 0,2 ppm) sind und gelockert werden könnten, (2014-2018), <http://hycora.eu/>

2.3. Handlungsempfehlungen

Verbesserung der rechtlichen Rahmenbedingungen, um die wirtschaftliche Erzeugung von erneuerbarem Wasserstoff als Kraftstoff mit erneuerbarem Strom aus dem öffentlichen Stromnetz und zertifiziert mittels Herkunftsnachweisen zu ermöglichen

Entwicklung eines EU-weiten Herkunftsnachweissystems für erneuerbaren und kohlenstoffarmen Wasserstoff, das es ermöglicht, die Herkunftsnachweise unabhängig von den Mengen, auf die sie sich beziehen, von einem Inhaber auf einen anderen zu übertragen sowie einer effizienten EU-weiten Methodologie für die Herkunftsnachweise des für die Produktion erneuerbarer Kraftstoffe eingesetzten Stroms, wenn der Strom aus dem öffentlichen Netz entnommen wurde

Monitoring der Forschungsaktivitäten zur Überprüfung der Qualitätsanforderungen des ISO-Standards 14687-2 an Wasserstoff als Kraftstoff, um sicherzustellen, dass der Standard den Stand der Technik widerspiegelt

3. Wasserstoff Transport – und Verteilung/Mengen- und Druckbegrenzungen

3.1. Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens

Wasserstoff ist ein Gas mit sehr niedriger volumetrischer Energiedichte bei Standardtemperaturen und Drücken (über 3 Größenordnungen weniger als Benzin). Daher erfordert der praktische Einsatz und Transport von Wasserstoff als Energieträger, dass er mit höherer volumetrischer Energiedichte gespeichert wird. Zur Verbesserung der volumetrischen Energiedichte wird Wasserstoff als ein komprimiertes Gas, eine kryogene Flüssigkeit oder als eine chemische Verbindung, wie Metallhydrid, transportiert.

Derzeit werden für den Transport von komprimiertem gasförmigem Wasserstoff für kurze Entfernungen (200-300 km) und kleinere Mengen Flaschen, Flaschenbündel und Großflaschen (Rohre) verwendet, die auf Anhängern installiert sind. Der Speicherdruck liegt zwischen 200 und 300 bar und mit heute üblichen LKW-Anhängern können bis zu 6.200 Nm³ H₂ pro LKW mit einer Gewichtsbegrenzung von 40 Tonnen befördert werden. Die Menge des transportierten Wasserstoffs ist relativ klein (bis zu 540 kg, abhängig von der Anzahl der Flaschen oder Großflaschen), was ~ 1 bis 1,4% der Gesamtmasse des LKWs entspricht¹⁶. Der von der Linde Group entwickelte Hochdruck-Anhänger, bei dem leichte Verbundzylinder bei einem Betriebsdruck von 500 bar eingesetzt werden, kann über 1.100 kg oder 13.100 Nm³ komprimierten Wasserstoff in einer einzigen Anhängerladung transportieren. Diese Technologie ist jedoch nicht weit verbreitet. (flächendeckend verfügbar)

Es gibt keine allgemeinen Anforderungen oder Beschränkungen hinsichtlich des Drucks oder der Mengen von Wasserstoff, der auf der Straße transportiert wird. Dennoch sind die Mengen pro Transporteinheit von einer Seite durch die zugelassenen Volumina der verwendeten Druckgefäße und von der anderen Seite durch die Gewichtsbegrenzungen der LKWs begrenzt. Die im Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)¹⁷ und in der Richtlinie über ortsbewegliche Druckgeräte 2010/35/ EU (TPED)¹⁸ festgelegten hohen Sicherheitsfaktoren beschränken die Erhöhung der Nutzlast von Wasserstofftrailern (der Sicherheitsfaktor ist das Verhältnis zwischen dem Berstdruck und dem Nennfülldruck) und die Flaschen-/ Großflaschenvolumen (450l / 3.000l). Das ADR und die TPED sind in das deutsche Recht durch das Gesetz zum ADR¹⁹, die Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt²⁰, die Verordnungen zur Änderung der Anhänge A und B des ADR-Übereinkommens (26. ADR Verordnung - 26. ADR)²¹ und der Ortsbewegliche-Druckgeräte-Verordnung²² umgesetzt worden.

¹⁶ DeliverHy – Optimierung von Transportlösungen für komprimierten Wasserstoff, <http://www.deliverhy.eu/publics/LegalNotice.html>

¹⁷ Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR 2017)

¹⁸ Richtlinie 2010/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Juni 2010 über ortsbewegliche Druckgeräte und zur Aufhebung der Richtlinien des Rates 76/767/EWG, 84/525/EWG, 84/526/EWG, 84/527/EWG und 1999/36/EG

¹⁹ Gesetz zu dem Europäischen Übereinkommen vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)

²⁰ Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt – GGVSEB)

²¹ Sechszwanzigste Verordnung zur Änderung der Anlagen A und B zum ADR-Übereinkommen (26. ADR-Änderungsverordnung – 26. ADR)

²² Ortsbewegliche-Druckgeräte-Verordnung (ODV)

Leichte Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen mit 700 bar und Verbundrohre mit höheren Volumen (bis zu 10.000 l) wurden bereits entwickelt und ermöglichen die Erhöhung der Gesamtnutzlast. Um die Berechnung der Sicherheitsfaktoren zu optimieren und höhere Volumen der Druckgefäße anzunehmen, müssen eine Reihe von Maßnahmen ergriffen werden. In einem ersten Schritt müssen die wichtigsten Standards für Gasflaschen (ISO 11119-X-Standards) und Verbundrohre (ISO-11515), auf die im ADR verwiesen wird, geändert werden, um einen neuen Ansatz zur Berechnung der Sicherheitsfaktoren für Druckgefäße aus Verbundwerkstoffen unter Anwendung probabilistischer Methoden zu verwenden.²³ Ferner müssen die vorgeschlagenen Überarbeitungen in der Norm ISO/DIS 17519:2018-4 Gasflaschen - nachfüllbare festmontierte Verbundrohre für den Transport, die die Verwendung von 3.000 l Rohren bei 1000 bar und von 10.000 l Rohren bei 300 bar ermöglichen, die sich derzeit in Entwicklung befinden, angenommen werden.

Nach der Annahme der Standards muss das ADR aktualisiert werden, um neue Volumenkategorien von Druckgefäßen (von 3.000 bis 10.000 l) zu ermöglichen und zu definieren, und auf die überarbeiteten Standards zu verweisen. Die ADR-Richtlinie und die Richtlinie über ortsbewegliche Druckgeräte müssen entsprechend den Änderungen im ADR geändert werden. Schließlich müssen die nationalen Rechtsvorschriften angepasst werden.

3.2. Schlussfolgerungen

Die derzeitigen Beschränkungen hinsichtlich des Volumens und Betriebsdrucks von Hochdruckgefäßen, die für den Wasserstofftransport auf der Straße verwendet werden, behindern die wirtschaftliche Wasserstoffversorgung großer Wasserstofftankstellen oder anderer (industrieller) Verbraucher. Diese Einschränkungen stellen eine strukturelle Barriere dar und daher müssen die derzeitigen Normen überarbeitet und geändert werden, um höhere Fassungsvermögen zu ermöglichen. Die Annahme dieser Änderungen ist ein sehr langer Prozess, an dem Forschungsinstitute, Industrie, Normungsorganisationen und politische Entscheidungsträger beteiligt sind, und dieser kann nur stattfinden, wenn ein breiter Konsens zwischen den Ländern und innerhalb von Interessenorganisationen erreicht wird.

3.3. Handlungsempfehlungen

Schaffung eines breiten Konsenses zwischen den wichtigsten Interessengruppen zur Erhöhung der derzeitigen Kapazitäten von Druckgefäßen im Hinblick auf die Überarbeitung der bestehenden ISO-Normen für Gasflaschen und Rohre aus Verbundwerkstoffen

Überarbeitung der wichtigsten ISO-Normen (entwickelt in ISO/TC58/SC3) zur Erhöhung der Gasflaschen - und Rohrvolumen und der zugelassenen Betriebsdrücke sowie Optimierung des im ADR festgelegten Sicherheitsfaktors

4. Wasserstoffherstellung/On-Site Elektrolyse auf Wasserstofftankstellen

4.1. Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens

Derzeit sind in Deutschland mehr als 50 öffentlich zugängliche Wasserstofftankstellen in Betrieb. Damit ist Deutschland, vor den USA, das Land mit der zweitgrößten Wasserstoff-Betankungsinfrastruktur, und wird nur von Japan übertroffen.

Deutschland hat den Rechtsrahmen mit dem höchsten Reifegrad unter den am HyLaw-Projekt beteiligten Ländern, wenn es um das Wasserstofftankstellen-Genehmigungsverfahren geht. Allerdings sind die Genehmigungsaufgaben und -prozesse gerade für Wasserstofftankstellen mit Wasserstoffproduktion vor Ort noch nicht einheitlich. Die Herstellung von Wasserstoff unterliegt einer erheblichen Anzahl von Anforderungen. Obwohl nach der Umsetzung in den nationalen Rechtsvorschriften verankert, können die meisten dieser Anforderungen auf EU-Richtlinien in verschiedenen Bereichen zurückgeführt werden.

Eine der wichtigen Richtlinien zur Genehmigung der Wasserstoffproduktion ist die Richtlinie über Industrieemissionen 2010/75/EU²⁴. Sie definiert die Verpflichtungen großer Industriebetriebe zur Vermeidung oder Verminderung von Schadstoffemissionen in Luft, Wasser und Boden und zur Abfallvermeidung. Zu diesem Zweck müssen die Betreiber von Industrieanlagen eine integrierte Genehmigung erhalten. Derzeit fällt die Wasserstoffproduktion unter die Richtlinie

²³ CEN-CENELEC / Sektorforum Energiemanagement / Arbeitsgruppe Wasserstoff-Abschlussbericht; EUR 27641 En, 2016.

²⁴ Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen

und unterliegt einem Genehmigungsverfahren für die Herstellung anorganischer Chemikalien (Anhang I, 4. Chemische Industrie, 4.2 Herstellung anorganischer Chemikalien). Die Industrieemissionsrichtlinie schreibt vor, dass die Produktion als "Herstellung in industriellem Umfang durch chemische Verarbeitung von in den Abschnitten 4.1 bis 4.6 aufgeführten Stoffen oder Stoffgruppen" zu verstehen ist, was Raum für eine Auslegung auf nationaler Ebene lässt. Ein weiterer EU-Rechtsakt zur Festlegung von Genehmigungsanforderungen für die Wasserstoffherstellung ist die Richtlinie 2011/92/ EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung²⁵. Sollte nur ein Elektrolyseur (ohne Methanisierungsanlage) aufgebaut werden, fällt die Produktion und Speicherung von Wasserstoff unter die im Anhang II (6a und 6c - Herstellung von Chemikalien und Speicheranlagen für chemische Erzeugnisse) aufgeführten Projekte, für die die Mitgliedstaaten entscheiden, ob diese einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterzogen werden müssen.

In Deutschland ist die Industrieemissionsrichtlinie durch das Bundes-Immissionsschutzgesetz, das die Genehmigungsanforderungen für genehmigungsbedürftige Anlagen regelt, und die 4. Bundesimmissionsschutzverordnung²⁶, in der die genehmigungsbedürftigen Anlagen aufgeführt sind, umgesetzt worden. Nach Anhang I der 4. BImSchV sind die Anlagen zur Wasserstoffherzeugung unter 4. Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung, 4.1.12 Anlagen zur Herstellung von Stoffen oder Stoffgruppen durch chemische, biochemische oder biologische Umwandlung in industriellem Umfang zur Herstellung von Gasen wie Wasserstoff, eingestuft.

Wenn die Wasserstoffproduktion in industriellem Umfang stattfindet, ist ein förmliches Genehmigungsverfahren mit Beteiligung der Öffentlichkeit nach § 10 BImSchG erforderlich. (umfasst die Umweltverträglichkeitsprüfung, falls erforderlich). Es gibt keine Regelung, die die Kapazität der Anlage für die Herstellung von Wasserstoff in industriellem Umfang festlegt, und daher ist eine genaue Beurteilung von Fall zu Fall notwendig. Dieses kann zu unterschiedlichen Genehmigungsanforderungen und -verfahren in den einzelnen Bundesländern führen.

Die Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung ist durch das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG)²⁷ umgesetzt worden, das die Bestimmungen der UVP-Richtlinie für die Herstellung von Chemikalien in industriellem Umfang widerspiegelt. Nach § 7 (1) und Anhang I, 4.2 UVPG ist für den Bau und Betrieb einer Anlage zur Herstellung von Stoffen oder Stoffgruppen durch chemische Umwandlung in industriellem Umfang eine allgemeine Vorprüfung für jeden Einzelfall erforderlich.

Sowohl auf EU-Ebene als auch auf nationaler Ebene gelten die Wasserstoffproduktionsanlagen als chemische Produktionsanlagen, unabhängig von der Art der Wasserstoffproduktion (Dampfreformierung, Chloralkalielektrolyse, Wasserelektrolyse ...) oder dem Vorhandensein (oder Fehlen) von gefährlichen Stoffen in dem Produktionsprozess. Dies könnte umweltschonende Produktionstechnologien überproportional belasten, da sie denselben Anforderungen unterliegen wie industrielle emissionsemittierende Prozesse.

4.2. Schlussfolgerungen

Derzeit sind die Wasserstoffherstellungsanlagen als andere Produktionsanlagen für anorganische Gase definiert. Die Gesetzgebung unterscheidet nicht zwischen Dampfmetanreformierung und Wasserelektrolyse. Daher ist es möglich, wenn die Vor-Ort-Wasserstoffherzeugung auf Wasserstofftankstellen als eine in industriellem Umfang betrachtet wird, dass für den Bau der Elektrolyseanlage ein förmliches Genehmigungsverfahren mit Beteiligung der Öffentlichkeit gemäß §10 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes erforderlich wird. Dies kann zu hohen Kosten und erheblichen Verzögerungen bei der Erlangung einer Genehmigung führen.

Einige der bestehenden Elektrolyseure sind jedoch als Anlagen für die Forschung, Entwicklung oder Erprobung neuer Einsatzstoffe, Brennstoffe, Erzeugnisse oder Verfahren im Labor- oder Technikumsmaßstab nach § 1 Abs. 6 der 4. BImSchV ohne Genehmigung nach BImSchG gebaut worden. Aufgrund der ausreichenden Technologiereife und des schnell wachsenden Wasserstofftankstellennetzes kann diese Ausnahme in Zukunft kaum für den Bau von Elektrolyseuren an Wasserstofftankstellen gelten.

Mangels eindeutiger Regeln für relativ kleine Produktionsmengen könnte diese Rechtslage zu restriktiven Genehmigungsverfahren führen, welche die Entwicklung umweltfreundlicher Produktionsmethoden behindern und Vorteile für kleinere Einheiten beeinträchtigen könnten. Von der kleinskaligen Wasserstoffherzeugung mittels Elektrolyse gehen grundsätzlich keine relevanten Gefahren für die Umwelt aus, so dass bis zu einer gewissen Größe der Anlagen

²⁵ Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2011 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten

²⁶ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV)

²⁷ Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)

eine generelle Umweltvorprüfung im Einzelfall entfallen kann. Außerdem, da die unteren Umweltbehörden im Rahmen eines Baugenehmigungsverfahrens zur Prüfung der Umweltauswirkungen beteiligt sind, wird in jedem Fall eine unabhängige Bewertung der lokalen Auswirkungen vorgenommen. Elektrolyseure für die Wasserstoffherstellung vor Ort an einer Wasserstofftankstelle sollten nicht als Anlagen zur Herstellung von Chemikalien in industriellem Umfang behandelt werden, und daher keinem förmlichen Genehmigungsverfahren mit Beteiligung der Öffentlichkeit unterliegen. Dies könnte durch Bestimmung einer angemessenen Kapazität der Elektrolyseanlagen in Anhang I der 4. BimSchV erreicht werden, oberhalb derer die Genehmigungsanforderungen des BimSchG Anwendung finden²⁸.

Darüber hinaus wird die Notwendigkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung auf der Grundlage einer allgemeinen Vorprüfung für jeden Einzelfall definiert, wenn davon ausgegangen wird, dass die Anlage Stoffe durch chemische Umwandlung in industriellem Umfang produzieren wird. Da das UVPG auch den gleichen vagen Rechtsbegriff wie die 4. BimSchV verwendet, könnte in Anhang I des UVPG eine entsprechende Änderung für die Ausnahme für Elektrolyseanlagen bis einer bestimmten Kapazität von der allgemeinen Vorprüfung vorgenommen werden.

4.3. Handlungsempfehlungen

Definition des Begriffes „Herstellung in industriellem Umfang“ für Vor-Ort-Wasserstoffherzeugung auf Wasserstofftankstellen mittels Elektrolyse

Eindeutige Ausnahme von Elektrolyseanlagen bis zu einer bestimmten Kapazität von den Genehmigungsvorschriften des Bundesimmissionsschutzgesetzes und von der Anforderung des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes zur allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls, um die Notwendigkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu beurteilen. Die betreffenden Anlagen sollten ausschließlich nach dem allgemeinen Baurecht genehmigt werden.

5. Fahrzeuge – PKWs, Busse, LKWs/Einschränkungen und Anreize

5.1. Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens

Einschränkungen für wasserstoffbetriebene Fahrzeuge bei der Nutzung der öffentlichen Straßeninfrastruktur könnten in Bezug auf die Speicherung von komprimiertem oder flüssigem Wasserstoff an Bord und ihre Klassifizierung als gefährliche Güter gemäß Anhang A des ADR auferlegt werden. Die Brennstoffzellenfahrzeuge als auch die Fahrzeuge mit Wasserstoff-Verbrennungsmotor sind der UN-Nummer 3166 zugeordnet. Gemäß der Sondervorschrift 666 des Kapitels 3.3 unterliegen Fahrzeuge, die dieser Nummer zugeordnet sind, sowie alle gefährlichen Güter, die sie für ihren Betrieb oder Betrieb ihrer Ausrüstung benötigen, wenn sie als Ladung befördert werden, keinen anderen Bestimmungen des ADR, sofern bestimmte Sicherheitsbedingungen für die Ausrüstung erfüllt sind.

Fahrzeugen mit Wasserstoff-Verbrennungsmotor und Brennstoffzellenfahrzeugen ist kein Tunnelbeschränkungscode zugewiesen worden. Zudem sind in der Spalte (19) der Tabelle A unter Kapitel 3.2 des ADR keine Parkbeschränkungen oder besondere Anforderungen erwähnt.

Die Mitgliedstaaten können für Fahrzeuge, die internationale Beförderungen gefährlicher Güter auf der Straße auf ihrem Hoheitsgebiet durchführen, bestimmte ergänzende Vorschriften anwenden, die nicht in ADR enthalten sind, sofern diese Vorschriften nicht im Widerspruch zu den Vorschriften des ADR stehen, sie in ihren innerstaatlichen Rechtsvorschriften aufgeführt sind und auch für Fahrzeuge gelten, die eine innerstaatliche Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße durchführen. Solche ergänzenden Vorschriften sind unter anderem zusätzliche Vorschriften oder der Sicherheit dienende Einschränkungen für Fahrzeuge, die bestimmte Strukturen wie Brücken oder Tunnel befahren, für Fahrzeuge, die Mittel des kombinierten Verkehr wie Fähren und Zügen benutzen, oder für Fahrzeuge, die in Häfen oder anderen Verkehrsterminals ankommen oder ausgehen.

Die einheitlichen Regeln der ADR sind mit der Richtlinie 2008/68/EG über die Beförderung gefährlicher Güter im Binnenland auf der Straße²⁹ innerhalb und zwischen den EU-Mitgliedstaaten ausgedehnt. Die Richtlinie ist durch das ADR-Gesetz und die Verordnung über die internationale und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf Straße, Schiene und Binnenwasserstraßen in deutsches Recht umgesetzt worden.

²⁸ Elektrolyseanlage mit einer Kapazität von 1 bis 1,5 MW. Der Grenzwert wurde auf Grund der Wasserstoffspeichermengen, für die kein BimSchG-Genehmigungsverfahren erforderlich ist (bis 3t), bestimmt.

²⁹ Richtlinie 2008/68/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. September 2008 über die Beförderung gefährlicher Güter im Binnenland

Derzeit werden keine wesentlichen Einschränkungen oder Hindernisse für wasserstoffbetriebene Fahrzeuge, die die Elemente des öffentlichen Verkehrsnetzes nutzen, identifiziert. Insgesamt gibt es zu wenig Erfahrungen und ausreichende Informationen über die Einschränkungen, die für Wasserstoffbussen und -Lastwagen auferlegt werden könnten.

Dennoch könnte die Durchfahrt durch einige Kategorien von Tunneln für einige Arten von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen, insbesondere Busse und LKWs, verboten werden, sowie das Parken in Tiefgaragen durch die Parkhauseigentümer eingeschränkt werden. Aufgrund der begrenzten Anzahl von Fahrzeugen mit Wasserstoffantrieb sind die möglichen Beschränkungen für die Beförderung auf einer Fähre oder mit einem Zug derzeit unbekannt. Es ist möglich, dass die Fahren- / Zugbetreiber Informationen über die Art des zu transportierenden Fahrzeugs benötigen oder die Anzahl der wasserstoffbetriebenen Fahrzeuge an Bord beschränken. Die einzige bekannte Einschränkung ist das Verbot der Beförderung von FCEV als Fahrzeuge betrieben mit brennbarem Gas durch den Eurotunnel mit dem Le Shuttle. Dies ist ein Hindernis für den freien Fahrzeugverkehr von FCEV in Europa und sollte beseitigt werden.

Die EU hat sich selbst Ziele gesetzt, ihre Treibhausgasemissionen bis 2050 schrittweise um 80%-95% zu reduzieren. Um bis 2020 die Ziele für 20% Minderung der Treibhausgasemissionen und für 20% erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch in der EU zu erreichen, hat die Europäische Union eine Reihe von Rechtsakten in den Bereichen Energie und Verkehr verabschiedet. Die wichtigsten Richtlinien zur Schaffung verschiedener finanzieller und nichtfinanzieller Anreize für saubere Fahrzeuge, sind die Richtlinie über alternative Kraftstoffinfrastruktur 2014/94/ EU (AFID)³⁰ und die Richtlinie über saubere Fahrzeuge 2009/33 /EG³¹.

Die AFID zielt darauf ab, einen Markt für alternative Fahrzeugantriebe, Kraftstofftechnologien und Infrastruktur zu entwickeln und fordert die Mitgliedstaaten auf, direkte oder steuerliche Anreize für den Kauf privater und öffentlicher Fahrzeuge, die mit alternativen Kraftstoffen betrieben werden (AFVs) und den Aufbau der entsprechenden Infrastrukturen zu gewähren. Jeder Mitgliedstaat legt der Kommission bis zum 18. November 2019 und alle drei Jahre danach einen Bericht über die Umsetzung seines nationalen politischen Rahmens vor. Diese Berichte enthalten unter anderem Informationen über die ergriffenen politischen Maßnahmen wie:

- direkte Anreize für den Kauf von AFVs oder für den Bau von Infrastruktur,
- Verfügbarkeit von Steueranreizen zur Förderung von AFVs und der entsprechenden Infrastruktur,
- Nutzung des öffentlichen Auftragswesens zur Unterstützung alternativer Kraftstoffe, einschließlich gemeinsamer Beschaffung,
- nichtfinanzielle Anreize auf der Nachfrageseite, beispielsweise vorrangiger Zugang zu Bereichen mit Zugangsbeschränkung, Parkplatzpolitik und reservierte Fahrspuren

Nach AFID sind die Mitgliedstaaten zum Aufbau einer Betankungsinfrastruktur für Wasserstofffahrzeuge nicht verpflichtet. Es liegt an den nationalen politischen Entscheidungsträgern, Wasserstofftankstellen in ihre nationalen politischen Rahmen aufzunehmen und wasserstoffbetriebene Fahrzeuge zu fördern.

Die Richtlinie ist durch den Nationalen Strategierahmen über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe³², die Ladesäulenverordnung³³, das Strommarktgesetz³⁴ und das Messstellengesetz³⁵ in nationales Recht umgesetzt worden.

Die Richtlinie über saubere Fahrzeuge verpflichtet die öffentlichen Auftraggeber in umweltfreundliche Fahrzeuge zu investieren und so den Markt für saubere und energieeffiziente Fahrzeuge zu fördern und zu beleben. Eine 2015 durchgeführte Evaluierung zeigte, dass die Ergebnisse begrenzt waren. Die öffentlichen Auftraggeber nutzen das öffentliche Auftragswesen im Durchschnitt nicht gut genug, um die Marktakzeptanz sauberer Fahrzeuge zu erhöhen. Darüber hinaus ist der Anwendungsbereich der Richtlinie unzureichend und eine Definition von sauberen Fahrzeugen fehlt. Die Bestimmungen für den Fahrzeugkauf sind entweder vage (technische Spezifikationen) oder zu komplex (Monetarisierung externer Effekte).

³⁰ Richtlinie 2014/94/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe

³¹ Richtlinie 2009/33/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge

³² Nationaler Strategierahmen über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe, <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Mobilitaets-Kraftstoffstrategie/Nationaler-Strategierahmen-AFID/nationaler-strategierahmen-afid.html>

³³ Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile (Ladesäulenverordnung – LSV)

³⁴ Gesetz zur Weiterentwicklung des Strommarktes (Strommarktgesetz)

³⁵ Gesetz über den Messstellenbetrieb und die Datenkommunikation in intelligenten Energienetzen (Messstellengesetz)

Die Richtlinie über saubere Fahrzeuge ist in Deutschland durch die Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung)³⁶ umgesetzt worden.

Im November 2017 hat die EU-Kommission im Rahmen ihres Clean Mobility Package eine Überarbeitung der Richtlinie über saubere Fahrzeuge vorgeschlagen³⁷. Der Vorschlag enthält eine Definition für saubere leichte Nutzfahrzeuge auf der Grundlage eines kombinierten Schwellenwerts für CO₂- und Luftschadstoffemissionen und führt eine Definition für schwere Fahrzeuge auf der Grundlage alternativer Kraftstoffe ein.

Die vorgeschlagene Revision sollte sicherstellen, dass alle einschlägigen Auftragsvergabeverfahren abgedeckt werden, klare, langfristige Marktsignale geliefert werden und die Vorschriften vereinfacht und wirksam werden. Sie legt Mindestziele für die Beschaffung sauberer Fahrzeuge bis 2025 und bis 2030 nach Mitgliedstaaten und Fahrzeugsegmentkategorien fest.

Dem Vorschlag zufolge soll das Mindestziel für den Anteil sauberer leichter Nutzfahrzeuge an der gesamten Auftragsvergabe öffentlicher Stellen von leichten Nutzfahrzeugen in Deutschland bis 2025 sowie bis 2030 35% betragen. Die Mindestziele für den Anteil sauberer schwerer Nutzfahrzeuge sind wie folgt:

- LKWs - 10% bis 2025, 15% bis 2030,
- Busse - 50% bis 2025, 75% bis 2030.

Am 8. November 2017 hat die Europäische Kommission einen Legislativvorschlag zur Festlegung neuer CO₂-Emissionsnormen für PKWs und leichte Nutzfahrzeuge (Vans) in der Europäischen Union für die Zeit nach 2020 vorgelegt³⁸. Die vorgeschlagenen Ziele sind für die EU-weiten durchschnittlichen Emissionen von neuen PKWs und Vans ab 2025, mit strengeren Zielen ab 2030, festgelegt. Die durchschnittlichen Emissionen der EU-Neuwagenflotte im Jahr 2030 müssen 30% niedriger als im Jahr 2021 sein. Der vorgeschlagene Rahmen baut auf der derzeitigen EU-Verordnung³⁹ auf, in der CO₂-Emissionsziele von 95 g CO₂/km für Personenkraftwagen und 147 g CO₂ / km für leichte Nutzfahrzeuge für 2020/2021 festgelegt sind.

Am 17. Mai 2018 legte die Europäische Kommission einen Legislativvorschlag⁴⁰ vor, in dem die allerersten CO₂-Emissionsnormen für schwere Nutzfahrzeuge in der EU festgelegt werden. Die durchschnittlichen CO₂-Emissionen neuer schwerer Nutzfahrzeuge sollten im Jahr 2025 um 15% niedriger und im Jahr 2030 um mindestens 30% niedriger als im Jahr 2019 (indikatives Ziel, vorbehaltlich der Überprüfung im Jahr 2022) sein.

Die beiden Vorschläge für leichte und schwere Nutzfahrzeuge enthalten auch Mechanismen, die Anreize für die Aufnahme von emissionsfreien und emissionsarmen Fahrzeugen in technologieneutraler Weise bieten.

Am 18. Mai 2016 hat die Bundesregierung auf der Grundlage des Regierungsprogramms Elektromobilität⁴¹ ein Maßnahmenpaket zur Förderung der Elektromobilität verabschiedet. Das Paket enthält verschiedene finanzielle und nicht-finanzielle Anreize für Elektrofahrzeuge, die nachstehend aufgeführt sind.

Neben den Batterieelektrofahrzeugen (BEV) und den Plug-in-Hybriden (PHEV) sind die Brennstoffzellenfahrzeuge in der Definition von elektrisch betriebenen Fahrzeugen nach § 2 Abs. 1 des Elektromobilitätsgesetzes⁴² enthalten. Der Zweck des Gesetzes sind Maßnahmen zur Bevorrechtigung der Teilnahme elektrisch betriebener Fahrzeuge der Klassen L, M1, N1, N2 (wenn mit Führerschein der Klasse B gefahren) am Straßenverkehr zu ermöglichen, wie z. B. Zuteilung spezieller Parkplätze in der Nähe von Ladestationen in öffentlichen Bereichen, Senkung oder Minderung von Parkgebühren und Befreiung der Elektrofahrzeuge von bestimmten Zufahrtsbeschränkungen.

³⁶ Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung)

³⁷ Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 2009/33/EG über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge, COM (2017) 653

³⁸ Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und neue leichte Nutzfahrzeuge im Rahmen des integrierten Ansatzes der Union zur Verringerung der CO₂-Emissionen leichter Nutzfahrzeuge und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 715 / 2007 (Neufassung), COM (2017) 676

³⁹ Verordnung (EG) Nr. 715/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2007 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeuge

⁴⁰ Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung von CO₂-Emissionsnormen für neue schwere Nutzfahrzeuge COM (2018) 284

⁴¹ Regierungsprogramm Elektromobilität, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/regierungsprogramm-elektromobilitaet.html>

⁴² Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge (Elektromobilitätsgesetz, EmoG)

Die Bestimmungen des Elektromobilitätsgesetzes werden durch die Straßenverkehrs-Ordnung⁴³ umgesetzt. Entscheidungen über die Privilegien für Elektrofahrzeuge sind von den zuständigen lokalen Behörden zu treffen. Eine Reihe von Städten hat bereits Sonderrechte für Elektrofahrzeuge auf Basis des Elektromobilitätsgesetzes umgesetzt.

Elektrofahrzeuge mit Antrieb ausschließlich durch Elektromotoren, die in der Zeit vom 18. Mai 2011 bis zum 31. Dezember 2020 erstmals zugelassen werden, sind ab dem Zeitpunkt ihrer Erstzulassung gemäß §3d Kraftfahrzeugsteuergesetz⁴⁴ für die Dauer von zehn Jahren von der jährlichen Kraftfahrzeugsteuer (Kfz Steuer) befreit.

Firmenwagenflotten sind ein wichtiges potenzielles Marktsegment für Elektrofahrzeuge. Unternehmen, die über Flotten verfügen, sind in der Regel in der Lage, Einkaufspolitiken für saubere Fahrzeuge zu entwickeln und die technischen und logistischen Probleme der Fahrzeugversorgung mit Wasserstoff leichter zu lösen. Damit das weiterhin hohe Preisniveau für Elektro- und Hybridfahrzeuge gegenüber konventionellen Fahrzeugen keine abschreckende Wirkung auf die Beschaffung hat, hat die Bundesregierung am 1. August 2018 beschlossen, die Regeln für die private Nutzung dieser Fahrzeuge zu verbessern. Derzeit muss ein Arbeitnehmer, der sein Firmenelektro- oder -Hybridfahrzeug privat nutzt, monatlich 1% des Listenpreises als geldwerten Vorteil versteuern. Diese Bestimmung gilt nicht für Brennstoffzellenautos. Gemäß dem Gesetzentwurf, der vom Deutschen Bundestag angenommen werden muss, wird die monatliche Steuer für die private Nutzung von Firmenelektro- oder -Hybridfahrzeuge, die zwischen dem 1. Januar 2019 und dem 31. Dezember 2021 gekauft oder geleast werden, auf der Hälfte des Listenpreises berechnet und diese Regel wird auch für Brennstoffzellenautos gelten.

Bis 2020 sollen mindestens 20% der Fahrzeugflotte der Bundesregierung aus Elektrofahrzeugen bestehen. Dafür sind 100 Millionen Euro vorgesehen.

Ab Juli 2016 steht ein Umweltbonus von 4.000 Euro für den Kauf von Elektrofahrzeugen mit Batterie- und Brennstoffzellenantrieb und von 3.000 Euro für Plug-in Hybridfahrzeuge zur Verfügung. Diese Förderung ist für den Kauf von Fahrzeugen der Klassen M1, N1 und N2 (PKWs und Kleintransporter) mit einem Listenpreis von bis zu 60.000 EUR gewährt. Die Förderung ist Teil eines 1,2-Milliarden-Euro-Pakets, um 1 Million Elektroautos auf deutsche Straßen zu bringen, und diejenigen, die zuerst Fahrzeuge kaufen, werden davon profitieren. Die Förderung endet nach vollständiger Auszahlung oder spätestens im Jahr 2019. Der Bund und die Automobilindustrie übernehmen jeweils die Hälfte der Kosten.

Zum 8. August 2018 sind 166 Fahrzeugmodelle für den Kaufbonus zugelassen, von denen nur zwei Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge sind.

Nach dem Zwischenbericht über den Antragsstatus des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) wurde bis zum 30. Juli 2018 einen Umweltbonus für den Kauf von 41.531 batterieelektrischen Fahrzeugen, 28.791 Plug-in-Hybridfahrzeugen und 17 Brennstoffzellen-Elektrofahrzeugen gezahlt.

5.2. Schlussfolgerungen

Das Risiko von möglicherweise unangemessenen Einschränkungen für Brennstoffzellenfahrzeuge bei der Nutzung der Einrichtungen der Verkehrsinfrastruktur können eine Unsicherheit für die Benutzer schaffen und sich negativ auf ihre Entscheidung für den Kauf von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen auswirken.

Fahrzeuge mit Wasserstoffantrieb, insbesondere Autos und Busse, sind der Schlüssel zur Erreichung der Klimaziele der EU zur Begrenzung der globalen Erderwärmung auf deutlich unter 2 ° C und Dekarbonisierung des Verkehrssektors. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, dass die derzeitigen politischen Maßnahmen, die eine Auswirkung auf die Markteinführung von FCEV und die entsprechende Betankungsinfrastruktur haben, gleiche Wettbewerbsbedingungen für alle Arten sauberer Fahrzeuge gewährleisten und fördern.

Deutschland hat sich das ehrgeizige Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 als Leitmarkt und Leitanbieter für Elektromobilität im Rahmen des "Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität"⁴⁵ eine Million Elektrofahrzeuge auf die deutschen Straßen zu bringen. Die Bundesregierung hat deshalb ein Maßnahmenpaket zur Förderung der Elektromobilität beschlossen, das unter anderem eine Kaufprämie für Elektroautos (Umweltbonus), Steuervergünstigungen, umfassende Zuschüsse zur Verbesserung der Ladeinfrastruktur sowie ein Beschaffungsprogramm für den öffentlichen Sektor umfasst. Diese Maßnahmen reichen offensichtlich noch nicht aus, um den Markt für FCEVs zu stimulieren. Bis Anfang 2017 waren nur 314 FCEVs registriert.

⁴³ Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)

⁴⁴ Kraftfahrzeugsteuergesetz (KraftStG)

⁴⁵ Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/national-electromobility-development-plan.html>

In Anbetracht des verbindlichen Ziels der EU, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 40% zu reduzieren, des Legislativvorschlags der EU-Kommission zur Festlegung neuer CO₂-Emissionsnormen für neue PKWs und leichte Nutzfahrzeuge und eines durchschnittlichen EU-weiten Flottenziels für eine 35%/30% CO₂-Emissionsminderung bis 2030 gegenüber 2021, des Legislativvorschlags zur Bestimmung von CO₂-Emissionsgrenzwerten für schwere Nutzfahrzeuge und der Mindestbeschaffungsziele für die Beschaffung sauberer Fahrzeuge bis 2030, ist für die Zeit nach 2020 ein neuer nationaler politischer Rahmen erforderlich.

Dieser Rahmen sollte Anreize für die Aufnahme von emissionsfreien und emissionsarmen Fahrzeugen auf technologieneutrale Weise bieten, und dabei ein klares Signal und eine vorhersehbare Investitionssicherheit für die Industrie geben, neue Arbeitsplätze schaffen und die Innovationen und Wettbewerbsfähigkeit fördern. Zusätzlich würden die neuen Rahmenbedingungen der Einsatz von emissionsfreien und emissionsarmen Fahrzeugen und die Entwicklung kraftstoffsparender Technologien beschleunigen und damit die Grundlage für den Erfolg der deutschen Automobilindustrie in den globalen Märkten legen.

5.3. Handlungsempfehlungen

Überwachung administrativer und rechtlicher Regelungen für Brennstoffzellenfahrzeuge bei der Nutzung bestimmter Strukturen wie Brücken und Tunnel, Mitteln des kombinierten Verkehrs wie Fähren und Züge oder Parkeinrichtungen im Hinblick auf unangemessene Beschränkungen, vorausgesetzt, dass die Sicherheitsanforderungen des ADR erfüllt sind, sowie Ergreifung geeigneter Maßnahmen zur Verhinderung oder Aufhebung derartiger Beschränkungen

Entwicklung unterstützender technologieneutraler politischer und regulatorischer Rahmenbedingungen für emissionsfreie und emissionsarme Fahrzeuge, die gleiche Wettbewerbsbedingungen für Brennstoffzellenfahrzeuge und Batterieelektrofahrzeuge gewährleisten

Festlegung höherer Mindestziele für die Beschaffung von emissionsfreien und emissionsarmen leichten und schweren Nutzfahrzeugen für die öffentlichen Einrichtungen

Verlängerung der Förderung für den Erwerb von elektrobetriebenen Fahrzeuge nach 2020 und Aufnahme weiterer Modelle von Brennstoffzellenfahrzeugen in die Liste der förderfähigen Elektrofahrzeuge

Initiierung von Gesetzesänderungen zur Aufhebung der Mautgebühren für emissionsfreie und emissionsarme Lastkraftwagen und zur Erhöhung der Mautgebühren für emissionsreiche Lastkraftwagen

Begünstigung des Verkehrs von emissionsfreien Fahrzeugen in den Stadtzentren (durch generelles Einfahrverbot für schadstoffreiche Fahrzeuge oder Einführung einer City-Maut)

6. Schiffe/ Einsatz von Wasserstoff als Kraftstoff und Brennstoffzellen auf Seeschiffen

6.1. Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens

Der Seeverkehr emittiert jährlich rund 1.000 Millionen Tonnen CO₂ und ist für etwa 2,5% der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich⁴⁶. Die Schiffsemissionen werden bis 2050 voraussichtlich zwischen 50% und 250% abhängig von den zukünftigen Wirtschafts- und Energieentwicklungen zunehmen. Dies ist nicht kompatibel mit dem international vereinbarten Ziel, den globalen Temperaturanstieg auf unter 2 ° C im Vergleich zu vorindustriellen Werten zu halten, was zumindest eine Halbierung der weltweiten Emissionen von 1990 bis 2050 erforderlich macht.

Der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen von Schiffen könnten durch operative Maßnahmen und die Implementierung bestehender und neuer innovativer Technologien um bis zu 75% gesenkt werden⁴⁷.

Im April 2018 hat der IMO-Ausschuss für den Schutz der Meeresumwelt (MEPC) eine erste Strategie zur Minderung der Treibhausgasemissionen von Schiffen verabschiedet und eine Vision zur Reduzierung der THG-Emissionen aus der internationalen Schifffahrt bis 2050 um mindestens 50% im Vergleich zu 2008 formuliert. Leider wurde dabei der Wasserstoff nur als möglicher alternativer Kraftstoff unter anderen genannt und nicht als eine der Schlüssellösungen für die Dekarbonisierung des Seeverkehrs betrachtet.

⁴⁶ Dritte THG-Studie 2014 der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO)

⁴⁷ Zweite THG-Studie 2009 der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO)

Auf internationaler Ebene (d.h. im Zuständigkeitsbereich der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO)) enthält der Internationale Code für die Sicherheit von Schiffen, die Gase oder andere Brennstoffe mit niedrigem Flammpunkt verwenden (IGF-Code⁴⁸), verbindliche Vorschriften für Design, Bau und Betrieb von Schiffen, die mit Brennstoffen mit niedrigem Flammpunkt betrieben sind. Da Wasserstoff einen Flammpunkt unter 60 ° C hat, gilt im Allgemeinen der IGF-Code. Dennoch sind die Brennstoffzellen und der Wasserstoff als Brennstoff im IGF-Code nicht speziell behandelt (Erdgas als Brennstoff ist speziell abgedeckt).

Derzeit ist der Einsatz von Wasserstoff als Brennstoff und Wasserstoffbrennstoffzellen nicht explizit von den IMO-Regeln abgedeckt. Die Regelungslücke gilt sowohl für den Antrieb (Haupt- oder Nebenantrieb), als auch für die Nutzung zum Heizen, Kühlen und für andere Zwecke der Stromerzeugung. Im Rahmen der Arbeitsgruppe des IGF-Codes wurde weitere kontinuierliche Regulierungsarbeit vereinbart. Dazu gehört auch die Erzielung einer Einigung über die Definition der Brennstoffzellen (n. B. Erdgas-Brennstoffzellen), nicht jedoch wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen, die derzeit nicht auf der Tagesordnung der IMO stehen.

Mangels spezifischer Regelungen kann nach dem IGF-Code der Einsatz anderer Kraftstoffe mit niedrigem Flammpunkt, einschließlich Wasserstoff, auf der Grundlage eines alternativen Design-Ansatzes in Bezug auf das Schiffs- und Systemdesign genehmigt werden.

Die Bewertung des alternativen Designs ist im Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS II-1/55) geregelt. Im Genehmigungsverfahren des alternativen Designs muss nachgewiesen werden, dass die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Stabilität der Systeme denen entsprechen, die mit neuen und vergleichbaren konventionellen ölbetriebenen Haupt- und Hilfsmaschinen erreicht werden können. Die Gleichwertigkeit des alternativen Designs ist durch eine risikobasierte Beurteilung nachzuweisen und von den nationalen Seeverkehrsbehörden (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) zu genehmigen.

Die IMO-Rundschreiben wurden auf der Ebene des See- und Sicherheitsausschusses, MSC.1/Circ.1212 und MSC.1/Circ.1455 entwickelt und bieten Anleitungen zur Durchführung des alternativen Designgenehmigungsprozesses an. Zu den anzuwendenden Kriterien gehören:

- gleichwertiges Sicherheitsniveau zu relevanten IGF-Code-Kapiteln (bzw. IGF Kapitel.2),
- Erfüllung der Ziele und funktionalen Anforderungen,
- Risikobeurteilung gemäß IGF-Code Kapitel 4

Das Verfahren hat fünf Stufen: 1) Entwicklung eines vorläufigen Entwurfs, 2) Genehmigung des vorläufigen Entwurfs, 3) Entwicklung des endgültigen Entwurfs, 4) abschließende Designtests und -analysen und 5) endgültige Genehmigung. Die Anleitungen beschreiben den Prozess im Detail und beinhalten eine umfassende technische Risiko- und Umweltbewertung mit breiter Beteiligung der Interessengruppen. Darüber hinaus können die Klassifizierungsregeln für die Brennstoffzelleninstallation, die von den größten relevanten Klassifikationsgesellschaften herausgegeben werden, als Leitlinien für die Bewertung dienen⁴⁹.

6.2. Schlussfolgerungen

Das Fehlen spezifischer Regeln über die Genehmigung von Seeschiffen, die Wasserstoff als Kraftstoff und Brennstoffzellen verwenden, ist ein großes Hindernis für den kommerziellen Einsatz von Wasserstoff und Wasserstoffbrennstoffzellen im maritimen Sektor.

Der alternative Designgenehmigungsprozess ist derzeit das einzige Verfahren, um Wasserstoff-Brennstoffzellenschiffe für den maritimen Einsatz zuzulassen. Dieses Verfahren benötigt einen wesentlich höheren Kostenaufwand und ist mit regulatorischen Unsicherheiten und Verzögerungen verbunden (schätzungsweise um mehr als ein weiteres Jahr für die Genehmigung im Vergleich zu anderen, etablierteren Technologien).

Mangels spezifischer Vorschriften für Wasserstoff als Kraftstoff für Seeschiffe droht die tiefe CO₂-Dekarbonisierung des maritimen Sektors bis zum Jahr 2050 ernsthaft zu scheitern, da LNG- und LPG-Technologien eine so starke Reduzierung der Treibhausgasemissionen nicht erreichen können.

⁴⁸ Resolution MSC.391(95) (vom 11. Juni 2015)

⁴⁹ z.B.: DNV GL Regeln über Brennstoffzellenanlagen DNV GL (Teil 6, Kapitel 2, Abschnitt 3) und Motoren auf flüssigen Brennstoffen mit niedrigem Flammpunkt (Teil 6, Kapitel 2, Abschnitt 6)

Angesichts einer durchschnittlichen Lebensdauer der Schiffe von 30 Jahren muss der Einsatz von Wasserstoff - und Wasserstoff - Brennstoffzellenschiffen ab 2020 beschleunigt werden, um die Nachfrage nach neuen, umweltfreundlicheren Schiffen zu decken und die Chance zu haben, die Verpflichtungen zur Minderung der Treibhausgasemissionen realistisch zu erfüllen.

Aufgrund der äußerst langwierigen Verfahren auf IMO-Ebene und mangels eines laufenden Verfahrens zur Aushandlung von Codes für Wasserstoff-Brennstoffzellen ist jedoch eine spezifische internationale Regelung für den Sektor noch Jahre entfernt.

Konzertierte Anstrengungen aller beteiligten Regulierungsakteure sind erforderlich, um diese Frage auf die Tagesordnung der IMO zu setzen und rechtzeitig Codes und Vorschriften für den kommerziellen Einsatz der Technologien festzulegen.

6.3. Handlungsempfehlungen

Einleitung eines Verfahrens zur Definition von Anforderungen und Vorschriften für die Speicherung und Nutzung von Wasserstoff als Kraftstoff und Wasserstoffbrennstoffzellen auf Schiffen

7. Rechtslage für Power to Gas

7.1. Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens

Power to Gas (PtG) ist eine hocheffiziente sektorenübergreifende Systemlösung, die es ermöglicht, erneuerbare Energien in verschiedenen Wirtschaftssektoren zu integrieren. Wasserstoffherzeugung durch Elektrolyse von Wasser und synthetische Methanherstellung durch Methanisierung sind die zwei Hauptprozesse von PtG. Wasserstoff und synthetisches Methan, erzeugt mit erneuerbarem Strom, können in der Mobilität, der Industrie, der Wärmeversorgung und der Stromerzeugung verwendet werden.

Als Stromspeichertechnologie kann PtG dazu beitragen, die zunehmenden Schwankungen der Stromerzeugung aus Wind- und Solarenergie auszugleichen und die langfristige Nutzung von Strom zu ermöglichen, der in Zeiten besonders hoher Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien nicht direkt in das Stromnetz integriert werden könnte. Im Gegensatz zu anderen Energiespeichertechnologien kann PtG sowohl Energie speichern als auch transportieren. Durch die Speicherung von Wasserstoff oder die Substitution von Erdgas in dem bestehenden Erdgasleitungsnetz und die damit verbundenen unterirdischen Speicheranlagen kann die gespeicherte Energie genutzt werden, wo und wann sie am dringendsten benötigt wird.

Es wird zunehmend anerkannt, dass die PtG-Prozesskette eine entscheidende Rolle bei der Dekarbonisierung und Aufrechterhaltung der Energieversorgungssicherheit in europäischen Energiesystemen spielt.

Der sektorübergreifende Charakter von PtG verbindet diese Technologie sowohl mit Strom- als auch mit Gasnetzen und -märkten und den relevanten EU-Rechtsakten, die im Dritten Energiepakets von 2009 und im vorgeschlagenen Paket "Saubere Energie für alle Europäer" von 2016 enthalten sind. Die Entflechtungsregeln für die Trennung von Energieversorgung und -erzeugung vom Betrieb der Übertragungsnetzen in den aktuellen Elektrizitätsbinnenmarktrichtlinie 2009/72/EG⁵⁰ und der Erdgasbinnenmarktrichtlinie 2009/73/EG⁵¹ gelten für PtG-Anlagen. Beide Richtlinien sind durch Energiewirtschaftsgesetz in deutsches Recht umgesetzt worden.

Da es sich bei PtG nicht nur um eine Energieumwandlungsaktivität handelt, die einen gasförmigen Energieträger erzeugt, sondern auch um eine Energiespeichertechnologie, sind im Rahmen der vorgeschlagenen Überarbeitung der Elektrizitätsbinnenmarktrichtlinie neue rechtliche Fragen aufgeworfen⁵².

⁵⁰Richtlinie 2009/72/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt und zur Aufhebung der Richtlinie 2003/54/EG

⁵¹ Richtlinie 2009/73/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über gemeinsame Vorschriften für den Erdgasbinnenmarkt und zur Aufhebung der Richtlinie 2003/55/EG

⁵² Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates mit gemeinsamen Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt), COM (2016) 864

Der Vorschlag sieht vor, dass Betreiber von Übertragungs- und Verteilungselektrizitätssystemen keine Energiespeicher besitzen, verwalten oder betreiben dürfen. Die Mitgliedstaaten können jedoch Ausnahmen gewähren, wenn die nationale Regulierungsbehörde (Bundesnetzagentur) eine Genehmigung erteilt hat und der Energiespeicher für die Aufgaben des Netzbetreibers erforderlich ist. Die neuen Regeln für die Entflechtung von Energiespeichern vom Netzbetrieb ergänzen die bestehenden Entflechtungsregeln.

Nach dem Vorschlag bedeutet "Energiespeicherung" auf das Elektrizitätsnetz bezogen das Speichern einer erzeugten Strommenge zur späteren Nutzung, entweder als Endenergie oder umgewandelt in eine andere Energieform.

Es sollte geklärt werden, ob die PtG-Anlagen unter die Energiespeicherungsprinzipien der vorgeschlagenen Überarbeitung der Elektrizitätsbinnenmarkttrichlinie fallen. Daher sollte auf EU Ebene eine einheitliche Definition für PtG entwickelt und die eigentumsrechtlichen Entflechtungsregeln in den europäischen Rechtsvorschriften für Strom und Gas geklärt werden.

In Deutschland fehlt eine rechtliche Definition von PtG. Die PtG-Anlagen werden als Endverbraucher im Stromsystem behandelt, sofern der erzeugte Wasserstoff nicht zur Rückverstromung genutzt wird, und als Erzeuger im Erdgassystem. Der Endverbraucherstatus führt grundsätzlich dazu, dass im Strompreis verschiedene Energiekosten und -umlagen (z.B. Netzentgelte, EEG-, KWK-, Offshore-Umlagen, Stromsteuer etc.) erhoben werden.

Die PtG-Anlagen, die zur Energiespeicherung von erneuerbarer Energie genutzt werden, solange das gespeicherte Gas zur Stromerzeugung genutzt wird, sind von der EEG-Umlage für den eingekauften Strom aus erneuerbaren Energien nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (§ 61k Abs. 1 Nr. 2), von Strom- und Gasnetzentgelten nach dem Energiewirtschaftsgesetz (§118) und von der Stromsteuer für Strom, der zur Stromerzeugung verwendet wird, nach dem Stromsteuergesetz (§9)⁵³ befreit. Die KWK-Umlage wird gemäß KWKG (§27b)⁵⁴ reduziert.

Allerdings werden nur wenige der derzeit in Betrieb, Konstruktion oder Planung befindlichen PtG-Anlagen zur Energiespeicherung und Rückverstromung genutzt. Die meisten der PtG-Anlagen produzieren Wasserstoff als Kraftstoff für die Mobilität oder als Rohstoff für die Industrie. Diese Anlagen sind von Netzentgelten befreit und können nach dem Stromsteuergesetz (§ 9a) die für den verbrauchten Strom entrichtete Stromsteuer erstatten, müssen jedoch Gebühren und verschiedenen Umlagen (EEG-Umlage) zahlen.

Im Allgemeinen sind die Möglichkeiten für PtG-Anlagen, erneuerbaren Strom aus dem öffentlichen Versorgungsnetz und zertifiziert mittels Herkunftsnachweise zu beziehen, für die meisten Wasserstoffanwendungen aufgrund fehlender gesetzlicher Anreize (im Wärmesektor und in der Industrie) oder aufgrund rechtlicher Beschränkungen (Produktion erneuerbarer Kraftstoffe) eingeschränkt. Diese Begrenzungen und der aufgrund der zu zahlenden EEG-Umlage hohe Strompreis sind die Haupthindernisse für den breiten Markteinsatz der PtG-Technologie.

Die Produktkosten einer PtG-Anlage werden im Wesentlichen durch den Strompreis bestimmt. Im Jahr 2014 betragen die Energiekosten im Verhältnis zum Gesamtwert der Produkte für die Produktion von Industriegasen rund 26 Prozent⁵⁵. Bei den PtG-Anlagen beträgt dieses Verhältnis aufgrund des Produktionsverfahrens jedoch 70%. Daher ist es wichtig, den Preis für den im PtG-Prozess verwendeten Strom zu senken, sofern er aus erneuerbaren Energiequellen stammt.

Die Herstellung von Industriegasen einschließlich Wasserstoff ist in der Liste der stromkosten- und handelsintensiven Branchen in Anhang IV des Erneuerbare-Energien-Gesetzes enthalten. Für Unternehmen dieser Branchen kann die EEG - Umlage auf einen jährlichen Antrag an das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) nach § 64 EEG für das folgende Kalenderjahr reduziert werden (bis zu 15% bzw. 20%), wenn sie nachweisen können, dass in den letzten drei abgeschlossenen Geschäftsjahren:

- mehr als 1 GWh Strom verbraucht wurden,
- die Stromkostenintensität mindestens 14% (Unternehmen laut Liste 1) oder mindestens 20% (Unternehmen laut Liste 2) betrug,
- eine Zertifizierung des Energie- oder Umweltmanagementsystems (Potenzial zur Reduzierung des Energieverbrauchs) eingeführt wurde.

Für stromkostenintensive Unternehmen können zudem die KWK- und StromNEV-Umlagen (§27 KWKG, §19 StromNEV⁵⁶) und die Umlage für abschaltbaren Lasten (§18 der Verordnung zu abschaltbaren Lasten⁵⁷) reduziert

⁵³ Stromsteuergesetz (StromStG)

⁵⁴ Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz – KWKG)

⁵⁵ Quelle: Statistisches Bundesamt

⁵⁶ Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen (StromNEV)

⁵⁷ Verordnung über Vereinbarungen zu abschaltbaren Lasten (Verordnung zu abschaltbaren Lasten - AbLaV)

werden. Die Produktion von Wasserstoff als Brennstoff und als Rohstoff ist nicht in der Liste der elektro- und handelsintensiven Sektoren enthalten und daher ist die EEG-Umlage fällig.

7.2. Schlussfolgerungen

Derzeit gibt es weder auf europäischer noch auf nationaler Ebene eine rechtliche Definition für PtG. Angesichts der Bestimmungen der geltenden Erdgasbinnenmarkttrichtlinie 2009 und der vorgeschlagenen Definition und eigentumsrechtlichen Entflechtungsvorschriften für Energiespeicher im Rahmen der Überarbeitung der Elektrizitätsbinnenmarkttrichtlinie muss geklärt werden, in welchem Umfang und ob PtG sowohl eine Gasproduktionstätigkeit als auch eine Energiespeicherung ist. Es sollte auch geklärt werden, in welchem Umfang und ob die Gasnetzbetreiber eine PtG Anlage als Speicher betreiben dürfen, wenn diese auch eine Gaserzeugungsanlage ist.

Darüber hinaus ermöglichen die derzeitigen Regulierungsrahmen auf europäischer und nationaler Ebene keine kommerzielle Nutzung von PtG-Anlagen. Die Geschäftsfälle für PtG werden durch Gebühren, Steuern und verschiedene Umlagen, einschließlich EEG-Umlage behindert.

Der Strompreis in Deutschland für gewerbliche Endverbraucher ist hoch und ein großer Anteil an dem macht die EEG-Umlage aus (durchschnittlich 23,6% im Jahr 2017). Wasserstoff als Gas aus erneuerbaren Energien für Mobilität oder Industrie kann dazu beitragen, die auf EU- und auf nationaler Ebene festgelegten Ziele für erneuerbare Energien zu erreichen, weshalb seine Produktion durch Elektrolyse als Brennstoff oder Rohstoff in die Liste der strom- und handelsintensiven Sektoren aufgenommen werden muss, um die EEG-Umlage für den verbrauchten Strom zu reduzieren.

Die Liste der strom- und handelsintensiven Sektoren in Anhang 4 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes basiert auf der Liste in Anhang 3 der Leitlinien für staatliche Beihilfen für Umweltschutz und Energie 2014-2020 der Europäischen Kommission, für die Beihilfen in Form von Ermäßigungen der finanziellen Beiträge zur Förderung der erneuerbaren Energiequellen gewährt werden können. Daher muss in einem ersten Schritt die Liste der förderfähigen Sektoren in der Leitlinie der Europäischen Kommission um die Produktion von Wasserstoff als Brennstoff und als Rohstoff erweitert werden, und dann muss Anhang 4 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes entsprechend geändert werden. Um die notwendige Investitionssicherheit in der Markteinführungsphase der PtG-Anlagen und -Technologie zu gewährleisten, ist es empfehlenswert die Bewilligung zur Reduzierung der EEG-Umlage für den aus dem Netz bezogenen Strom für PtG-Anlagen auf einer mehrjährigen Basis auszugestalten.

7.3. Handlungsempfehlungen

Erarbeitung einer einheitlichen rechtlichen Definition für Power to Gas und Klarstellung der eigentumsrechtlichen Entflechtungsvorschriften für Power to Gas in der EU-Gesetzgebung für den Elektrizitäts- und Gassektor

Einleitung einer Änderung der Leitlinien der Europäischen Kommission zu Staatlichen Beihilfen für Umweltschutz und Energie nach 2020, um die Wasserstoffherzeugung durch Elektrolyse als Kraftstoff für Mobilität und als Rohstoff für die Industrie in die Liste der stromintensiven Wirtschaftszweige, die für Beihilfen in Form von Ermäßigungen der finanziellen Beiträge zur Förderung erneuerbaren Energiequellen beihilfefähig sind, einzubeziehen und Einführung einer nachfolgenden entsprechenden Änderung des Anhangs 4 des EEG sowie einer mehrjährigen Bewilligung zur Reduzierung der EEG-Umlage für den aus dem Netz bezogenen Strom

Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen, die den Einsatz des erneuerbaren Stroms aus dem öffentlichen Versorgungsnetz, der durch Herkunftsnachweise zertifiziert ist, in PtG-Anlagen ermöglichen und fördern

8. Wasserstoffeinspeisung in das öffentliche Gasnetz

8.1. Übersicht und Analyse des Rechtsrahmens

Im Rahmen ihres Pakets "Saubere Energie für alle Europäer" hat die Europäische Kommission im Jahr 2016 eine Aktualisierung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie für den Zeitraum 2021-2030 (RED II) vorgeschlagen. Das endgültige Kompromissdokument wurde am 14. Juni 2018 zwischen den EU-Institutionen vereinbart.

Neben dem neuen verbindlichen Ziel für mindestens 32% Anteil der erneuerbaren Energien im EU-Endverbrauch im Jahr 2030 sind einige weitere Änderungen zwecks Förderung erneuerbarer Energien für die Integration von Gas aus erneuerbaren Energiequellen in das Gasnetz von wesentlicher Bedeutung:

- Herkunftsnachweise werden auf erneuerbare Gase ausgeweitet. Dies würde den Endverbrauchern ein beständiges Beweismittel für die Herkunft der erneuerbaren Gase, einschließlich Wasserstoff, bereitstellen, und einen grenzüberschreitenden Handel mit solchen Gasen ermöglichen,
- Eine jährliche Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien in Heizung und Kühlung von 1,3% ab dem Stand von 2020 ist eingeführt; Eine der möglichen Maßnahmen ist "die physische Einbeziehung erneuerbarer Energie in Energie und Brennstoff, die zum Heizen und Kühlen bereitgestellt werden",
- Die Mitgliedstaaten sollten gegebenenfalls die Notwendigkeit für die Erweiterung der bestehenden Gasnetzinfrastruktur beurteilen, um die Integration von erneuerbaren Gasen zu erleichtern, und die Netzbetreiber dazu auffordern, die Netzanschlusstarife für den Anschluss der Erzeugungsanlagen für erneuerbare Gase in transparenter und nichtdiskriminierender Weise zu veröffentlichen.

Die RED II enthält keine ausdrückliche Begriffsbestimmung für erneuerbare Gase. Sie bedient sich der Definition der Richtlinie 2015/1513 für erneuerbare Verkehrskraftstoffe nicht-biogenen Ursprungs, deren Energiegehalt aus anderen erneuerbaren Energiequellen als Biomasse stammt.

Der erneuerbare Wasserstoff und das synthetische Methan könnten zur Erreichung nationaler Energieziele beitragen, wenn sie auf den Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen in einem bestimmten Sektor (Strom, Heizung und Kühlung, Verkehr) angerechnet werden könnten. Da die Umwandlung von Energie von einem Energieträger in einen anderen zu einer Doppelanrechnung führen könnte, dürfen der Strom und das Gas aus erneuerbaren Quellen nur einmal auf erneuerbare Anteile an Strom, Heizung und Kühlung oder Verkehr angerechnet werden. Im Gegensatz zu Biogas, das in das Gasnetz eingespeist wird, können Wasserstoff und synthetisches Methan derzeit nicht auf den Anteil erneuerbarer Energien in Heizung und Kühlung angerechnet werden.

Darüber hinaus variiert die zulässige Wasserstoffkonzentration im Gasnetz zwischen den Mitgliedstaaten erheblich, und in mehreren EU - Ländern ist die Einspeisung von Wasserstoff in das Gasnetz nicht zulässig. Weder internationale noch europäische Normen definieren Regeln für die zulässige Wasserstoffkonzentration im Erdgasnetz. Im CEN-Standard EN 16726: 2015 ist es zusammengefasst: "Derzeit ist es nicht möglich, einen Wasserstoffgrenzwert festzulegen, der allgemein für alle Teile der europäischen Gasinfrastruktur gelten würde, und daher wird eine Einzelfallanalyse empfohlen". Das Fehlen von Vorschriften schafft in der EU eine ernsthafte Marktbarriere für die Einspeisung und Nutzung von erneuerbarem Wasserstoff in die Gasnetze.

In Deutschland sind Wasserstoff, der durch Elektrolyse erzeugt ist, und synthetisch erzeugtes Methan, wenn der für die Elektrolyse verwendete Strom und das zur Methanisierung verwendete Kohlendioxid oder Kohlenmonoxid größtenteils d.h. zu mindestens 80%⁵⁸ aus erneuerbaren Energiequellen stammen, in die Definition von Biogas gemäß §3 (10c) des Energiewirtschaftsgesetzes einbezogen.

Die Privilegien für Biogas, die in Teil 6 der Gasnetzzugangsverordnung⁵⁹ und in §19(1), §20a und §20b der Gasnetzentgeltverordnung⁶⁰ geregelt sind, gelten für die Einspeisung von erneuerbarem Wasserstoff und synthetischem Methan (privilegierter Anschluss, privilegierte Einspeisung, Abschaffung von Einspeisegebühren, Entgelte für vermiedene Netzkosten, Zuteilung von Kosten, die von Gasnetzbetreibern zu tragen sind).

Es gibt kein rechtsverbindliches Zertifizierungssystem für erneuerbaren Wasserstoff und synthetisches Methan. Die Zertifizierungsstelle TÜV SÜD hat den Standard CMS 70 (Version 12/2017) für die Zertifizierung von grünem Wasserstoff ausgestellt, der für verschiedene Anwendungen von Wasserstoff verwendet werden kann. Der Standard definiert die Einsatzstoffe, Energiequellen und Erzeugungsverfahren, die verwendet werden können, und bestimmt das Treibhausgasreduktionspotenzial von grünem Wasserstoff. Der Standard ist jedoch freiwillig.

Grundsätzlich beschränkt die deutsche Gesetzgebung die Wasserstoffkonzentration im Erdgasnetz in Deutschland nicht. Alle Netzbenutzer müssen jedoch sicherstellen, dass das Gas, das sie einspeisen, mit dem Netz kompatibel ist. Die technischen Voraussetzungen dafür basieren jeweils auf der neuesten Version der DVGW-Arbeitsblätter (DVGW G 260 und G 262). Nach den aktuellen DVGW-Arbeitsblättern G 260 (Gasbeschaffenheit) und G 262 (Nutzung von Gasen aus regenerativen Quellen in der öffentlichen Gasversorgung) ist die Einspeisung von Wasserstoff in das öffentliche Netz

⁵⁸ BT DS 17/6072, p.50, <http://dipbt.bundestag.de/extrakt/ba/WP17/362/36234.html>

⁵⁹ Verordnung über den Zugang zu Gasversorgungsnetzen (Gasnetzzugangsverordnung - GasNZV)

⁶⁰ Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Gasversorgungsnetzen (Gasnetzentgeltverordnung - GasNEV)

zulässig, solange die Konzentration unter 10 Vol.-% bleibt. Die technischen Normen (UNECE-Regel 110⁶¹ und DIN 51624) berücksichtigen Infrastrukturelemente und Geräte mit geringeren Toleranzen wie poröse Gesteine, Gasturbinen, Erdgasfahrzeuge. Die zulässige Wasserstoffbeimischungsgrenze kann daher auf 2 Vol.-% oder sogar 1 Vol.-% sinken. Der Gasnetzbetreiber legt die Wasserstoffgrenze für die Einspeisung in Abhängigkeit von den tatsächlich vorhandenen nachgeschalteten Anwendungen im Einzelfall fest.

Es ist möglich, dass Netzbetreiber im Ausland die Überleitung von Gas mit beigemischttem Wasserstoff an grenzüberschreitenden Anschlusspunkten verweigern oder strengere Schwellenwerte als nach deutschem Recht anwenden. Da es derzeit keine einheitlichen europäischen Regelungen gibt, gilt in jedem Fall das Recht des Aufnahmelandes. „Verstößt der ausländische Netzbetreiber gegen das jeweilige nationale Recht oder verstößt das jeweilige nationale Recht gegen höherrangiges EU-Recht auf diskriminierungsfreien Zugang zum Gasnetz – bspw. weil ein Ausschluss der Wasserstoffeinspeisung oder ein strenger Grenzwert im konkreten Einzelfall technisch nicht gerechtfertigt sind – sind grundsätzlich die nationalen Regulierungsbehörden und Gerichte des Nachbarstaates durch den betroffenen deutschen Netzbetreiber anzurufen“⁶².

Die Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmesektor ist durch das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz⁶³ geregelt. Die Eigentümer von Neubauten sind verpflichtet, einen bestimmten Anteil ihres Wärmebedarfs mit erneuerbarer Energie zu decken und alternative Kompensationsmaßnahmen wie den Einbau zusätzlicher Dämmung oder den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung oder Fernwärme vorzunehmen. Gemäß §1 (2) soll der Anteil erneuerbarer Energien bei der Wärmeerzeugung bis 2020 14% betragen. Wasserstoff und synthetisches Methan sind nicht in der Liste der erneuerbaren Energien nach § 2 (1) oder in den alternativen Ausgleichsmaßnahmen nach § 7 des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes enthalten und können deswegen nicht auf den Anteil erneuerbarer Energien in Gebäuden angerechnet werden.

8.2. Schlussfolgerungen

Eine gemeinsame Definition für erneuerbare Gase, die Biogase und erneuerbare Gase nicht-biogenen Ursprungs einbezieht und differenziert, muss auf EU-Ebene verabschiedet werden. Es ist wichtig zu klären, ob der Kohlenstoff, der für die Herstellung von synthetischem Methan verwendet wird, aus erneuerbaren Quellen stammen muss oder es möglich wäre fossilen Kohlenstoff, der abgeschieden wird, einzusetzen.

In Deutschland sind derzeit erneuerbarer Wasserstoff und synthetisches Methan in der Definition der Biogase im Energiewirtschaftsgesetz enthalten und profitieren von deren privilegierten Behandlung bei der Einspeisung in die Gasnetze. In anderen Rechtsakten wird Biogas nur als ein durch anaerobe Vergärung von Biomasse gewonnenes Gas definiert (Erneuerbare-Energien-Gesetz, Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz). Angesichts der Eigenschaften von PtG und Wasserstoff zur Energiespeicherung und zur Bereitstellung von Netzdienstleistungen, die nicht mit Biogas- und Biogasanlagen verbunden sind, und der aktuellen und zukünftigen Entwicklung von Politiken, gesetzlichen Regelungen und Fördermechanismen für Sektorkopplungstechnologien, ist eine einheitliche Definition von erneuerbaren Gasen, die Biogasen von erneuerbaren Gasen nicht-biogenen Ursprungs differenziert, erforderlich.

Auf europäischer Ebene sollte ein Herkunftsnachweissystem für erneuerbare Gase nicht-biogenen Ursprungs entwickelt werden, um die erneuerbaren Eigenschaften des verwendeten Stroms nachzuweisen und bestimmte Endverbraucher zum Kauf von erneuerbarem Wasserstoff anzuregen. Die Herkunftsnachweise sollten die Aufnahme zusätzlicher fakultativer Informationen ermöglichen, einschließlich Treibhausgaseinsparungen, der Art der verwendeten Rohstoffe und anderer Vorteile für eine Kreislaufwirtschaft. Die Herkunftsnachweise müssen unabhängig von der Energie, auf die sie sich beziehen, von einem Inhaber auf einen anderen übertragbar sein. Daher ist es wichtig, dass sie von den Mitgliedstaaten gegenseitig anerkannt werden

Eine Einigung und Entwicklung von EU-Standards für die akzeptable Konzentration von Wasserstoffbeimischung im Gasnetz (Gasqualitätsnormen) ist erforderlich. Wenn sich dieser Parameter in den Mitgliedstaaten unterscheidet, kann dies die Einspeisung von Wasserstoff in das Erdgasnetz und den grenzüberschreitenden Handel behindern. Das europäische Komitee für Normung (CEN) arbeitet auf einen harmonisierten Standard für die Gasqualität in der EU hin.

⁶¹ Regelung Nr. 110 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN/ECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von I. speziellen Bauteilen von Kraftfahrzeugen, in deren Antriebssystem komprimiertes Erdgas (CNG) verwendet wird — II. von Fahrzeugen hinsichtlich des Einbaus spezieller Bauteile eines genehmigten Typs für die Verwendung von komprimiertem Erdgas (CNG) in ihrem Antriebssystem

⁶² Bundesnetzagentur 2014, Positionspapier zur Anwendung der Vorschriften der Einspeisung von Biogas auf die Einspeisung von Wasserstoff und synthetischem Methan in Gasversorgungsnetze

⁶³ Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz - EEWärmeG)

Aufgrund der Typ-II-Behälter für CNG-Fahrzeuge ist 2% vol. Wasserstoff im Gasgemisch die aktuelle Diskussionsgrundlage.

In Deutschland müssen Wasserstoff und synthetisches Methan als geeignet zur Erreichung der Erneuerbare-Energien-Ziele im Wärmebereich und Erfüllung der Wärmenutzungspflichten gem.§ 3 des EEWG anerkannt und auf den Anteil erneuerbarer Energien in diesem Sektor angerechnet werden.

8.3. Handlungsempfehlungen

Erarbeitung einer eindeutigen Definition für erneuerbare Gase, die Biogase und erneuerbare Gase nicht-biogenen Ursprungs einbezieht und differenziert, auf europäischer und nationaler Ebene

Entwicklung eines harmonisierten Systems für Herkunftsnachweise für erneuerbare Gase nicht-biogenen Ursprungs

Kontinuierliche Anstrengungen, eine zulässige Konzentration von Wasserstoff im Gasnetz zu vereinbaren und relevante Gasqualitätsstandards zu entwickeln

Einbeziehung von regenerativem Wasserstoff und synthetischem Methan in die Definition von erneuerbaren Energien oder in die Liste alternativer Maßnahmen im Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz, so dass sie auf den Anteil erneuerbarer Energien im Wärme-/Kältesektor angerechnet werden können und die Wärmenutzungspflichten durch deren Einsatz erfüllt werden können

9. Anhang

9.1. Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------------|--|
| AbLaV | Verordnung zu abschaltbaren Lasten |
| ADR | Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße |
| AFID | Richtlinie über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe |
| AFV | Fahrzeuge, die mit alternativen Kraftstoffen betrieben werden |
| BAFA | Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle |
| BEVs | Batterieelektrofahrzeuge |
| BimSchG/V | Bundesimmisionsschutzgesetz/Verordnung |
| °C | Celsius |
| CO ₂ | Kohlendioxid |
| DIN | Deutschen Instituts für Normung |
| DVGW | Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches |
| EEG | Erneuerbare-Energien-Gesetz |
| EEWärmeG | Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz |
| EIGA | Europäischer Industriegaseverband |
| EmoG | Elektromobilitätsgesetz |
| EnWG | Energiewirtschaftsgesetz |
| EU | Europäische Union |
| FCEV | Brennstoffzellenfahrzeug |
| GasNEV | Gasnetzentgeltverordnung |
| GasNZV | Gasnetzzugangsverordnung |

| | |
|--------------|---|
| GGVSEB | Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt |
| H2 | Wasserstoff |
| IGF code | Internationaler Code für Schiffe, die Gase oder andere Brennstoffe mit niedrigem Flammpunkt verwenden |
| IMO | Internationale Seeschifffahrtsorganisation |
| ISO | Internationale Organisation für Normung |
| ISO/TC58/SC3 | ISO/Technischer Ausschuss 58/ Unterausschuss 3 |
| Kg | Kilogramm |
| KraftStG | Kraftfahrzeugsteuergesetz |
| KWKG | Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz |
| L | Liter |
| LNG | Verflüssigtes Erdgas |
| LPG | Flüssiggas |
| LSV | Ladesäulenverordnung |
| MEPC | Ausschuss für den Schutz der Meeresumwelt |
| Nm3 | Normkubikmeter |
| ODV | Ortsbewegliche-Druckgeräte-Verordnung |
| PHEV | Hybridelektrofahrzeug |
| PtG | Power to Gas |
| RED II | Vorschlag zur Überarbeitung der Richtlinie für erneuerbaren Energien |
| SAE | Verband der Automobilingenieure |
| StromNEV | Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen |
| StromStG | Stromsteuergesetz |
| StVO | Straßenverkehrs-Ordnung |
| THG | Treibhausgas |
| TPED | Richtlinie über die ortsbewegliche Druckgeräte |
| TÜV | Technischer Überwachungsverein |
| UNECE | Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen |
| UVP | Umweltverträglichkeitsprüfung |
| UVPG | Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung |