

IKEM

Rechtswissenschaftliche Studie

Zulassung von ammoniakbetriebenen Binnenschiffen

20.06.2023

Institut für Klimaschutz,
Energie und Mobilität e.V.

Rechtswissenschaftliche Studie

Zulassung von ammoniakbetriebenen Binnenschiffen

Diese Studie untersucht den rechtlichen Rahmen für die Zulassung ammoniakbetriebener Binnenschiffe und erarbeitet Handlungsempfehlungen, mit denen vorhandene Regelungslücken und Hemmnisse überwunden werden können.

Zitiervorschlag

IKEM (2023): *Zulassung von ammoniakbetriebenen Binnenschiffen*. Rechtswissenschaftliche Studie.

Autor:innen

Thomas Paintner, LL.M.
thomas.paintner@ikem.de

Judith Schäfer
judith.schaefer@ikem.de

Grafiken

Odile Stabon
odile.stabon@ikem.de

Julie Hertel
julie.hertel@ikem.de

Die Autor:innen bedanken sich für die wertvolle Unterstützung von Maximilian Möllers, Esther Strätz und Leony Ohle.

Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 03WIR2310G gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

wir! Wandel durch
Innovation
in der Region

CAMPFIRE



**Institut für Klimaschutz,
Energie und Mobilität e.V.**

Magazinstraße 15-16
10179 Berlin

+49 (0)30 408 1870 10
info@ikem.de

www.ikem.de

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	1
2	Hintergrund und Ziele der Studie	5
3	Ammoniak: Eigenschaften und Verwendungen	8
4	Rechtsrahmen der Zulassung von Binnenschiffen	11
4.1	Rechtsquellen und ihr Verhältnis zueinander	11
4.2	Technische Zulassung zum Verkehr	15
4.2.1	Zulassungspflicht	15
4.2.2	Zulassungsfähigkeit	16
4.2.3	Zulassungsverfahren	19
4.3	ADN-Zulassungszeugnis	22
4.3.1	Zulassungspflicht	22
4.3.2	Zulassungsfähigkeit	23
4.3.3	Zulassungsverfahren	23
4.4	Typgenehmigung von Motoren	24
4.4.1	Zulassungspflicht	25
4.4.2	Zulassungsfähigkeit	25
4.4.3	Zulassungsverfahren	26
4.5	Rechtliche Hemmnisse	28
4.5.1	Erforderlichkeit eines Abweichungsgenehmigungsverfahrens für die technische Zulassung	28
4.5.2	Unklare ADN-Zulassungspflicht des für den Cracker vorgesehenen Ammoniaks	28
4.5.3	Erforderlichkeit eines Abweichungsgenehmigungsverfahrens beim ADN-Zulassungszeugnis	28
4.5.4	Keine Regelung der Typgenehmigung von ammoniakbetriebenen Motoren	29
5	Weiterentwicklung des Rechtsrahmens	30
5.1	Langfristige Regelung	30
5.1.1	Technische Zulassung: Regelung der technischen Anforderungen im ESTRIN	30

5.1.2	Anpassung der gefahrgutrechtlichen Regelungen	37
5.1.3	Regelung von Ammoniak als Kraftstoff	38
5.2	Zwischenzeitlich: Vereinfachungen für erste Genehmigungen	38
5.2.1	Allgemeine Erleichterung erster Genehmigungen durch <i>Interim Guidelines</i> für Ammoniak als Kraftstoff	39
5.2.2	Erleichterung erster Genehmigungen für Fahren	41
5.2.3	Weitere Regelungsmöglichkeiten	42
5.3	Bewertung	43
6	Literaturverzeichnis	46
7	Abbildungsverzeichnis	49
8	Tabellenverzeichnis	50

1 Zusammenfassung

Ein Umstieg auf **alternative Kraftstoffe** wie grünes Ammoniak in der Schifffahrt setzt nicht nur regulatorische und wirtschaftliche Anreize voraus, sondern auch einen Rechtsrahmen, der auf den **Einsatz** solcher **Kraftstoffe abgestimmt** ist. Relevant ist dabei insbesondere die Zulassung von Schiffen, die mit alternativen Kraftstoffen betrieben werden. Im Gegensatz zum Transport von Ammoniak ist die Verwendung von Ammoniak als Kraftstoff in der Schifffahrt ein neues Konzept. Der **regulatorische Rahmen** ist dementsprechend im Wesentlichen auf die Verwendung von **fossilen Kraftstoffen** zugeschnitten.

Diese Studie untersucht daher den **rechtlichen Rahmen für die Zulassung ammoniakbetriebener Binnenschiffe** und erarbeitet **Handlungsempfehlungen**, mit denen vorhandene Regelungslücken und Hemmnisse überwunden werden können.

Bei der Zulassung von ammoniakbetriebenen Binnenschiffen stehen drei Themenkomplexe im Fokus: Von maßgeblicher Bedeutung ist die **technische Zulassung** der Schiffe zum Verkehr. Als weiterer Aspekt ist das **Gefahrgutrecht** zu berücksichtigen: Binnenschiffe, die gefährliche Güter transportieren, benötigen neben der technischen Zulassung regelmäßig ein gesondertes gefahrgutrechtliches Zulassungszeugnis. Schließlich ist auch die **Typgenehmigung von Motoren** relevant. Motoren, die in Binnenschiffe eingebaut werden, bedürfen grundsätzlich einer solchen Typgenehmigung.

Technische Zulassung

Um am Verkehr teilnehmen zu dürfen, benötigen Binnenschiffe eine **Fahrtauglichkeitsbescheinigung** – im Regelfall in Form eines Unionszeugnisses. Schiffe, die auf dem Rhein fahren, benötigen grundsätzlich ein Schiffsattest. Schiffsatteste und Unionszeugnisse werden allerdings wechselseitig anerkannt, sodass auch Schiffe mit einem Unionszeugnis den Rhein befahren können und umgekehrt ein Schiff, das mit einem Schiffsattest versehen ist, auch auf anderen Wasserstraßen der EU als dem Rhein verkehren kann. Bei Fahren muss die technische Zulassung schließlich durch ein Fährzeugnis nachgewiesen werden.

In allen genannten Fällen muss das Schiff für die technische Zulassung grundsätzlich den Vorgaben des Europäischen Standard der technischen Vorschriften für Binnenschiffe (**ES-TRIN**) entsprechen. Diese Vorschriften sind grundsätzlich auf **fossile Brennstoffe** zugeschnitten. Eine spezielle Regelung von Ammoniak als Kraftstoff sowie von speziellen Komponenten wie Ammoniak-Crackern ist nicht gegeben. Nach dem ES-TRIN dürfen nur Verbrennungsmotoren eingebaut sein, die mit Brennstoffen betrieben werden, deren **Flammpunkt über 55 °C** liegt. Da Ammoniak keinen Flammpunkt hat, ist dessen Verwendung hiermit nicht vereinbar.

Da ammoniakbetriebene Binnenschiffe folglich von den Vorgaben des ES-TRIN abweichen, ist **keine Zulassung im regulären Verfahren möglich**. Eine Zulassung kann derzeit nur im Wege einer Ausnahmegenehmigung erfolgen. Eine solche Ausnahmegenehmigung kann bei **technischen Neuerungen** zu Versuchszwecken erteilt werden. Hierfür ist ein **hinreichendes Sicherheitsniveau** nachzuweisen. Dabei erfolgt die Entscheidung über die Genehmigung auf Einzelfallbasis. Die Anforderungen, die an den Nachweis des hinreichenden Sicherheitsniveaus gestellt werden, sind für die Antragsteller:innen nicht im Vorherein klar. Zudem geht das Abweichungsgenehmigungsverfahren mit einer deutlich längeren Verfahrensdauer im Vergleich zu regulären Zulassungsverfahren einher. In der

Regel ist mit einer **Verfahrensdauer von zwei bis drei Jahren** zu rechnen. Insoweit ist allerdings zu beachten, dass die Zulassungsbehörde eine vorläufige Fahrtauglichkeitsbescheinigung ausstellen kann.

Gefahrgutrecht

Die zentralen gefahrgutrechtlichen Vorschriften für Binnenschiffe finden sich im Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstraßen (**ADN**). Hiernach ist für Schiffe, die gefährliche Güter transportieren, regelmäßig ein – von der technischen Zulassung getrenntes – **ADN-Zulassungszeugnis** erforderlich. Das ergibt sich nach hier vertretener Ansicht nicht schon daraus, dass Ammoniak an Bord mitgeführt wird. Zwar zählt Ammoniak zu den gefährlichen Gütern im Sinne des ADN. Allerdings sieht das ADN eine **Freistellung** von der Zulassungspflicht hinsichtlich gefährlicher Güter, die für den **Antrieb des Schiffes** in den für diese Verwendung vorgesehenen Verpackungen, Behältern oder Tanks mitgeführt werden, vor. Das Ammoniak, das unmittelbar für den Antrieb des Schiffes vorgesehen ist, ist von dieser Freistellung erfasst. Dagegen ist hinsichtlich des Ammoniaks, das für den Cracker und folglich nur mittelbar in Form von Wasserstoff für den Antrieb vorgesehen ist, die Rechtslage nicht eindeutig. Nach hier vertretener Auffassung erstreckt sich die Freistellung jedoch auch auf dieses Ammoniak. Jedoch ist für Schiffe, die **andere gefährliche Güter** transportieren, regelmäßig jedenfalls aufgrund dieser gefährlichen Güter ein ADN-Zulassungszeugnis erforderlich.

Nach dem ADN sind nur Motoren, die mit Kraftstoffen mit einem **Flammpunkt von mehr als 55 °C** betrieben werden, zulässig, es sei denn, die Anforderungen des ES-TRIN an Antriebs- und Hilfssysteme mit LNG werden erfüllt. Daher ist die Erteilung eines ADN-Zulassungszeugnisses für ammoniakbetriebene Binnenschiffe nur durch eine **Abweichung** möglich. Die zuständige Behörde kann übereinstimmend mit einer Empfehlung des ADN-Verwaltungsausschusses für ein bestimmtes Schiff mit technischen Neuerungen für einen begrenzten Zeitraum ein Zulassungszeugnis zu Versuchszwecken ausstellen, sofern diese Neuerungen eine hinreichende Sicherheit bieten. Mit diesen Voraussetzungen führt die Abweichung wiederum zu einem deutlichen **Mehraufwand** und einer **längeren Verfahrensdauer** im Vergleich zum regulären Verfahren der Erteilung eines ADN-Zulassungszeugnisses.

Typgenehmigung von Motoren

Um einen Motor in Verkehr bringen zu dürfen, ist eine **Typgenehmigung** erforderlich. Die zugelassenen Kraftstoffe werden in der Typgenehmigung genannt. Für Verbrennungsmotoren für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte (*non-road mobile machinery*, NRMM), zu denen auch Schiffsmotoren zählen, ist die Typgenehmigung in der Verordnung (EU) 2016/1628 (**NRMM-Verordnung**) geregelt. Darüber hinaus müssen auch nach den Vorgaben des ES-TRIN an Bord eingebaute Verbrennungsmotoren den Vorgaben der NRMM-Verordnung entsprechen, sodass die Verwendung eines typgenehmigten Motors grundsätzlich **Voraussetzung für die technische Zulassung** ist. Die Nutzung eines anderen, nicht genannten Kraftstoffs ist nicht mehr von der Typgenehmigung abgedeckt und bedarf daher einer Genehmigungsänderung. Wird also ein Schiffsmotor mit einem Kraftstoff betrieben, der nicht in der Typgenehmigung bzw. den Beschreibungsunterlagen enthalten ist, so ist die Nutzung nicht mehr im Einklang mit der Typgenehmigung und den Vorgaben des ES-TRIN.

Für die Erteilung der Typgenehmigung sind insbesondere **Emissionsgrenzwerte** einzuhalten. Bei der Prüfung kommen bestimmte **Bezugskraftstoffe** zum Einsatz. **Ammoniak** ist jedoch **nicht als Kraftstoff geregelt**. Auch die Typgenehmigung eines ammoniakbetriebenen Motors kann daher nur mittels

einer **Ausnahme** erlangt werden. Nach der NRMM-Verordnung kann ein Hersteller eine EU-Typgenehmigung für einen Motortyp oder eine Motorenfamilie beantragen, bei dem oder bei der **neue Techniken** oder neue Konzepte verwirklicht sind und dadurch eine Unvereinbarkeit mit einer oder mehreren Anforderungen der Verordnung entsteht. Hierfür ist darzulegen, weshalb die verwirklichten neuen Techniken oder Konzepte mit den Anforderungen der Verordnung unvereinbar sind. Des Weiteren müssen die Auswirkungen auf die Umwelt beschrieben werden und welche Maßnahmen für den Umweltschutz ergriffen werden. Der **Umweltschutz** muss dabei **in dem gleichen Maße** sichergestellt werden, wie durch die Anforderungen der NRMM-Verordnung. Für die Erteilung einer Typgenehmigung auf diesem Wege ist eine **Autorisierung der EU-Kommission** erforderlich. Ein solches Abweichungsgenehmigungsverfahren führt damit wiederum zu **einem erheblichen Aufwand** und einer **längeren Verfahrensdauer** im Vergleich zu regulären Typgenehmigungsverfahren.

Die wesentlichen Hemmnisse im Überblick

- Technische Zulassung nur durch Abweichungsgenehmigung möglich
- Unklare ADN-Zulassungspflicht des für den Cracker vorgesehenen Ammoniaks
- Erteilung eines ADN-Zulassungszeugnisses nur durch Abweichungsgenehmigung möglich
- Typgenehmigung des Motors nur durch Abweichungsgenehmigung möglich

Weiterentwicklung des Rechtsrahmens

Um eine technische Zulassung von ammoniakbetriebenen Binnenschiffen im regulären Zulassungsverfahren zu ermöglichen, müssen langfristig die **technischen Anforderungen** an solche Schiffe **im ES-TRIN geregelt** werden. Hierfür ist der Europäische Ausschuss zur Ausarbeitung von Standards im Bereich der Binnenschifffahrt (**CESNI**) zuständig. Die Erarbeitung einer solchen Regelung nimmt jedoch einen erheblichen Zeitraum in Anspruch. Um **zwischenzeitlich** eine Verfahrenserleichterung bei Abweichungsgenehmigungen zu erreichen, kann CESNI **interim guidelines** zu Ammoniak als Kraftstoff erlassen. Auf diese Weise kann ein **vorläufiger einheitlicher Standard** für Abweichungsgenehmigungsverfahren gesetzt werden und die Anforderungen vor der abschließenden Regelung im ES-TRIN **erprobt** werden. Bei der Erarbeitung der *interim guidelines* kann an Erfahrungen und bestehende Vorschriften aus der Seeschifffahrt angeknüpft werden. Eine weitere wichtige Ausgangsbasis bilden zudem regelmäßig Erfahrungen aus **Pilotprojekten**. Bislang gibt es bislang keine Pilotprojekte für ammoniakbetriebene Schiffe in der Binnenschifffahrt. Vor der Finalisierung von *interim guidelines* könnte daher die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung bzw. einer vorläufigen Zulassung für ein erstes Pilotprojekt abgewartet werden, um auf die hierdurch gemachten Erfahrungen aufbauen zu können.

Nach einer Erprobung der *interim guidelines* **in der Praxis** kann schließlich auf die so **gewonnenen Erkenntnisse** bei der Ausgestaltung der langfristigen Regelung im ES-TRIN aufgebaut werden.

Darüber hinaus bieten bereits bestehende Regularien und Dokumente einen **Anhaltspunkt**. So kann an die **Vorschriften zu LNG** in Kapitel 30 und Anlage 8 ES-TRIN, die vorhandenen Vorschriften des **Gefahrgutrechts**, namentlich den *International Maritime Dangerous Goods Code* (IMDG Code), den Internationalen Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung verflüssigter Gase als Massengut (IGC Code) und das ADN sowie an ammoniakspezifische **Regularien der Klassifikationsgesellschaften** angeknüpft werden. Schließlich bieten auch bereits **erteilte Abweichungsgenehmigungen** für wasserstoffbetriebene Binnenschiffe und künftig erteilte Abweichungsgenehmigungen für ammoniakbetriebene Binnenschiffe einen Anhaltspunkt.

Im **ADN** sollte festgelegt werden, dass Schiffe, die den ES-TRIN-Vorschriften entsprechen, Motoren mit alternativen Kraftstoffen verwenden dürfen. Hierdurch kann bei einer Regelung von Ammoniak im ES-TRIN ein ADN-Zulassungszeugnis für ammoniakbetriebene Schiffe im regulären Zulassungsverfahren erteilt werden. Darüber hinaus sollte klarstellend eine **explizite Freistellung** im ADN aufgenommen werden, wonach auch für gefährliche Güter, die nur mittelbar nach der Umwandlung in andere Stoffe für den Antrieb der Schiffe verwendet werden, die Bestimmungen des ADN nicht gelten, um Rechtssicherheit hinsichtlich des Ammoniaks, welches nur mittelbar nach dem Cracking zum Antrieb verwendet wird, zu schaffen. Schließlich sollte **Ammoniak als Kraftstoff** in der **NRMM-Verordnung** und der Durchführungsverordnung (EU) 2017/654 geregelt werden, um eine Typgenehmigung von Motoren auch ohne Erteilung einer Ausnahme zu ermöglichen.

Die identifizierten Hemmnisse sowie die empfohlenen Regelungsoptionen und die hierfür zuständigen Akteure sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Übersicht zu regulatorischen Hemmnissen und empfohlenen Regelungsmöglichkeiten

Hemmnis	Regelungsmöglichkeit	Zuständige:r Akteur:in
Erforderlichkeit eines Abweichungsgenehmigungsverfahrens für die technische Zulassung	Langfristig Regelung der spezifischen technischen Anforderungen im ES-TRIN	CESNI
	Zwischenzeitliche allgemeine Erleichterung durch <i>interim guidelines</i>	CESNI
Keine Regelung als Kraftstoffe für die Typgenehmigung	Langfristig Regelung von Ammoniak als Kraftstoff in NRMM-Verordnung	EU-Gesetzgebungsorgane
Unklare ADN-Zulassungspflicht des für den Cracker vorgesehenen Ammoniaks	Explizite Freistellung im ADN (1.1.3.3)	UNECE/ZKR
Erforderlichkeit eines Abweichungsgenehmigungsverfahrens für das ADN-Zulassungszeugnis	Den ES-TRIN-Vorschriften entsprechende Motoren mit alternativen Kraftstoffen für Gefahrguttransport im ADN zulassen	UNECE/ZKR

2 Hintergrund und Ziele der Studie

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, muss auch die Schifffahrt dekarbonisiert werden. Damit ein Umstieg auf nachhaltige Kraftstoffe in der Schifffahrt gelingt, bedarf es nicht nur wirtschaftlicher und regulatorischer Anreize, sondern eines Rechtsrahmens, der auf den Einsatz solcher Kraftstoffe abgestimmt ist. Die für die Zulassung von Schiffen maßgeblichen Regelwerke sind derzeit jedoch im Wesentlichen auf fossile Brennstoffe zugeschnitten. Vor diesem Hintergrund untersucht diese Studie den Rechtsrahmen für die Zulassung ammoniakbetriebener Binnenschiffe und erarbeitet Vorschläge zur Weiterentwicklung des Rechtsrahmens, um bestehende Hemmnisse zu überwinden.

Mit einem Anteil von **15 %** an den globalen **Treibhausgasemissionen** im Jahr 2019¹ bildet der **Verkehrssektor** einen entscheidenden Faktor für die Erreichung der internationalen und nationalen Treibhausgasminderungsziele. Um das Klimaschutzziel von Paris, die Begrenzung der Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf 1,5 °C, zu erreichen, muss auch der Verkehrssektor transformiert werden. Die Schifffahrt ist mit einem Anteil von 90 % am Güterverkehr der EU mit Drittstaaten ein wesentlicher Bestandteil des Verkehrssektors. So hatte der gesamte **Schiffsverkehr** im Jahr 2018 etwa **2,89 %** des **weltweiten CO₂-Ausstoßes** zu verantworten.² Dabei **steigen** die **Emissionen** derzeit trotz Fortschritten bei der Energieeffizienz von Schiffen an, was vor allem auf das **wachsende Transportaufkommen** zurückzuführen ist.³ Mit einem Anteil von ca. 7 % nimmt die Binnenschifffahrt in Deutschland zwar eine eher untergeordnete Rolle im Güterverkehr ein.⁴ Jedoch ist davon auszugehen, dass der Binnenschifftransport künftig weiter stark zunehmen wird. Aufgrund der im Vergleich zum Straßentransport vorteilhaften Treibhausgasbilanz des Schiffsverkehrs sieht die *Sustainable and Smart Mobility Strategy* der EU eine **Steigerung des Güterverkehrs mit Binnenschiffen um 25 % bis 2030 und 50 % bis 2050** vor.⁵ Zu einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors kann eine solche Verlagerung der Transportwege aber nur dann maßgeblich beitragen, wenn zugleich ein **Umstieg** der Binnenschifffahrt auf **nachhaltige Kraftstoffe** erfolgt. **Ammoniak** eignet sich als kohlenstoffreies Gas, das CO₂-emissionsfrei erzeugt werden kann, dabei grundsätzlich als ein solcher nachhaltiger Schiffskraftstoff. Derzeit verwenden allerdings **99,6 %** der Weltflotte noch **fossile Kraftstoffe**.⁶ Auch der Anteil alternativer Antriebe, ausgenommen LNG- und LPG-Antriebe, bei den Schiffen der Weltflotte im Orderbuch ist mit ca. 9,18 % noch gering.⁷

¹ IPCC, Climate Change 2022 (AR6) – Mitigation of Climate Change (WGIII), Summary for Policymakers, S. 12 Rn. B.2.1.

² IMO, Fourth Greenhouse Gas Study 2020, abrufbar unter: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Fourth-IMO-Greenhouse-Gas-Study-2020.aspx>.

³ Vgl. IMO, Fourth Greenhouse Gas Study, 2020, abrufbar unter: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Fourth-IMO-Greenhouse-Gas-Study-2020.aspx>.

⁴ Umweltbundesamt, Binnenschiffe, abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsstandards/binnenschiffe#abgasgesetzgebung-fur-binnenschiffe>.

⁵ Europäische Kommission, COM(2020) 789 final.

⁶ DNV, Maritime Forecast to 2050, S. 11.

⁷ Vgl. DNV, Maritime Forecast to 2050, S. 11.

Vor diesem Hintergrund sind zunehmend **regulatorische Bestrebungen** zu einer Reduzierung der Emissionen des Schiffsverkehrs festzustellen.⁸ Auf der Ebene der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (*International Maritime Organization, IMO*) bildet in dieser Hinsicht die **initial IMO strategy on reduction of greenhouse gas emissions from ships**⁹ die Grundlage. Hiernach sollen **bis 2050 die THG-Emissionen der internationalen Schifffahrt um 50 % im Vergleich zum Jahr 2008 gesenkt** werden. Über eine Revision dieser Strategie, insbesondere ob dieses Ziel zu einer THG-Neutralität bis 2050 verschärft werden soll, soll in der 80. Sitzung des *Marine Environment Protection Committee* (MEPC 80) entschieden werden.¹⁰ Ausgehend von der *initial GHG strategy* hat die IMO eine Reihe von regulatorischen Mechanismen festgelegt bzw. geplant, die von **baulichen Anforderungen**, wie Energieeffizienz-Kennwerten, über **betriebliche Anforderungen**, wie einzuhaltende CO₂-Emissionswerte (*carbon intensity indicator*), und **Managementanforderungen**, wie einem Plan für das Energieeffizienz-Management, bis hin zu **Marktmechanismen** wie einem CO₂-Preis und einem Emissionshandel reichen.¹¹ Auf der **europäischen Ebene** plant die EU-Kommission mit ihrem Entwurf für **die FuelEU Maritime Verordnung**¹² als betriebliche Anforderung eine schrittweise ansteigende Obergrenze für die Treibhausgasintensität des Energieverbrauchs von Schiffen. Hinsichtlich marktlicher Mechanismen sieht die EU-Kommission zudem in einem Richtlinienentwurf¹³ eine Einbeziehung des Schiffsverkehrs in das **EU-Emissionshandelssystem** vor.

⁸ Vgl. hierzu allgemein Ohle/Paintner, KlimR 2023, 44.

⁹ IMO, Resolution MEPC.304(72), verabschiedet am 13.04.2018.

¹⁰ IMO, Report of the Marine Environment Protection Committee on its Seventy-Eighth Session, MEPC 78/17.

¹¹ Ohle/Paintner, KlimR 2023, 43.

¹² Europäische Kommission, COM(2021) 562 final.

¹³ Europäische Kommission, COM(2021) 551 final.

	International Maritime Organization	Europäische Union
Bauliche Anforderungen	EEDI: Neubauten müssen vorgeschriebenen Energieeffizienz-Kennwert erreichen EEXI: Bestehende Schiffe müssen vorgeschriebenen Energieeffizienz-Kennwert erreichen	
Betriebliche Anforderungen	CII: Schiffe müssen beim Betrieb bestimmte CO ₂ -Emissionswerte einhalten THG-Intensitäts-Kraftstoffstandard (in Diskussion)	FuelEU Maritime: schrittweise ansteigende Obergrenze für die Treibhausgasintensität des Energieverbrauchs von Schiffen; Maßnahmen zur Förderung der Verwendung von erneuerbaren Kraftstoffen nicht-biogenen Ursprungs (vorläufige Einigung)
Managementanforderungen	SEEMP: Plan für das Energieeffizienz-Management des Schiffes	
Marktliche Instrumente	Mögliche marktliche Instrumente: Verschiedene Abgabensysteme; Emissions-cap-and-trade-System (in Diskussion)	EU-Emissionshandelssystem Einbeziehung des Schiffsverkehrs in EU-EHS
Infrastruktur		AFIR: Ausbauziele für eine landseitige Stromversorgung für Schiffe und für Tankinfrastruktur für verflüssigtes Methan (vorläufige Einigung)

Abbildung 1: Übersicht zu bestehenden und geplanten Regelungen zur Dekarbonisierung der Schifffahrt (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an DNV, Maritime Forecast to 2050, S. 10)

Ein **Umstieg** auf die Verwendung von **nachhaltigen Kraftstoffen** wie grünem Ammoniak in der Schifffahrt setzt aber nicht nur regulatorische und wirtschaftliche Anreize voraus, sondern auch einen **Rechtsrahmen**, der auf den Einsatz solcher Kraftstoffe **abgestimmt** ist. Das zeigt sich insbesondere am regulatorischen Rahmen für die **Zulassung von Schiffen**. Ammoniak wird zwar bereits seit Jahrzehnten auf Schiffen als Gefahrgut transportiert, die **Nutzung von Ammoniak als Kraftstoff** in der Schifffahrt ist hingegen ein **neuartiges Konzept**. Aus diesem Grund bestehen bereits Regelwerke für dessen sicheren Transport. Hinsichtlich der zum Antrieb verwendeten Kraftstoffe sind die allerdings im Wesentlichen auf fossile Energieträger zugeschnitten.

Im Rahmen dieser Studie soll daher der rechtliche Rahmen für die **Zulassung von Binnenschiffen**, die Ammoniak als Kraftstoff verwenden, untersucht werden und **Handlungsempfehlungen** erarbeitet werden, mit denen vorhandene Regelungsdefizite überwunden werden können. Zunächst wird auf die **Eigenschaften von Ammoniak** und dessen Verwendungen, insbesondere die Nutzung als Kraftstoff, eingegangen. Anschließend werden die einschlägigen **Rechtsquellen** identifiziert und die notwendigen **Zulassungen** für den Binnenschiffsverkehr sowie deren Voraussetzungen erörtert. Schließlich werden die **Hemmnisse**, die aufgrund der aktuellen Regelungen bestehen, aufgeführt und **Handlungsempfehlungen** zur Überwindung dieser Hemmnisse erarbeitet.

3 Ammoniak: Eigenschaften und Verwendungen

Als kohlenstofffreies Gas, das CO₂-emissionsfrei erzeugt werden kann, eignet sich Ammoniak grundsätzlich als nachhaltiger Schiffskraftstoff, der sowohl in Verbrennungsmotoren als auch in Brennstoffzellen eingesetzt werden kann. Seine spezifischen Eigenschaften stellen allerdings zum einen eine Herausforderung bei der Verbrennung dar, sodass in der derzeitigen Entwicklung regelmäßig Hilfskraftstoffe zum Einsatz kommen. Zum anderen ergeben auch besondere Materialanforderungen aus der korrodierenden Wirkung von Ammoniak. Schließlich ist bei der Verwendung als Kraftstoff auch die Toxizität von Ammoniak zu berücksichtigen.

Ammoniak ist eine chemische Verbindung aus **Stickstoff** und **Wasserstoff** mit der Summenformel **NH₃**.¹⁴ Bei Raumtemperatur und atmosphärischem Druck ist es ein farbloses, stechend riechendes **Gas**.¹⁵ Ammoniak ist **giftig**. Bei Menschen hat es insbesondere eine stark reizende Wirkung auf die Augen, die Atemwege und die Haut.¹⁶ Anhand des Geruchs ist es für die meisten Menschen bereits bei nicht gesundheitsgefährdenden Konzentrationen erkennbar.¹⁷ Ammoniak wirkt **korrodierend** auf Materialien wie Kupfer, Kupferlegierungen, Zink, Gusseisen oder Messing.¹⁸ Die **Materialien** für Behälter, Leitungen und andere Komponenten, die mit dem Ammoniak in Kontakt treten, müssen daher entsprechend ausgewählt werden.¹⁹

Derzeit wird Ammoniak überwiegend durch die **Synthese** von Stickstoff und Wasserstoff im sogenannten **Haber-Bosch-Verfahren** hergestellt. Der verwendete Wasserstoff wird fast ausschließlich durch die sogenannte **Dampfreformierung** von **fossilen Brennstoffen**, namentlich Erdgas, erzeugt.²⁰ Ammoniak kann jedoch auch **CO₂-emissionsfrei** erzeugt werden. Hierfür wird Wasserstoff durch **Wasserelektrolyse** unter Einsatz erneuerbarer Energie erzeugt und Stickstoff aus der Luft gewonnen.²¹ Die beiden Stoffe werden anschließend im Haber-Bosch-Verfahren unter Einsatz erneuerbarer Energie zu Ammoniak synthetisiert. Außerdem ist eine **direkte elektrochemische Synthese** von Ammoniak aus Wasser und Stickstoff möglich und derzeit Gegenstand der Forschung.²²

¹⁴ ABS, Ammonia as marine fuel, S. 5; Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Ammoniak, wasserfrei, abrufbar unter: <https://gestis.dguv.de/data?name=001100>.

¹⁵ DNV GL, Ammonia as a marine fuel – safety handbook, S. 7.

¹⁶ Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Ammoniak, wasserfrei, abrufbar unter: <https://gestis.dguv.de/data?name=001100>.

¹⁷ Die Nachweisgrenze für Menschen schwankt allerdings, vgl. DNV GL, Ammonia as a marine fuel, S. 5; ABS, Ammonia as marine fuel, S. 5.

¹⁸ ABS, Ammonia as marine fuel, S. 7; DNV GL, Ammonia as a marine fuel, S. 5.

¹⁹ ABS, Ammonia as marine fuel, S. 7; DNV GL, Ammonia as a marine fuel, S. 7.

²⁰ Royal Society, Ammonia: zero-carbon fertilizer, fuel and energy store, S. 6, 12.

²¹ DNV GL, Ammonia as a marine fuel, S. 7; Royal Society, Ammonia: zero-carbon fertilizer, fuel and energy store, S. 14-15.

²² IRENA, Innovation Outlook – Renewable Ammonia, S. 64.

Aktuell werden **jährlich** etwa **176 Millionen Tonnen** Ammoniak produziert.²³ Es wird vor allem als **Rohstoff** für die Herstellung anorganischer **Düngemittel** verwendet.²⁴ Neben dieser etablierten Nutzung ist aber auch eine Verwendung als **Energieträger** und **Brennstoff** möglich. Für die Verwendung als Energiespeicher und Schiffskraftstoff sowie zum Transport wird Ammoniak **verflüssigt**. Die Verflüssigung erfolgt entweder durch **Druck** (bei 20 Grad Celsius 8,6 bar), durch **Kühlung** (unter -33 Grad Celsius bei atmosphärischem Druck) oder durch eine Kombination von beidem.²⁵ Im Vergleich dazu wird Wasserstoff in verflüssigter Form bei -253 Grad Celsius oder verdichtet bei ca. 350-700 bar gelagert, sodass die Lagerung von Wasserstoff deutlich komplizierter und energieintensiver ist.²⁶

Gasförmiges Ammoniak ist unter Normalbedingungen **leichter als Luft**.²⁷ Unter bestimmten Umständen können sich jedoch **Nebelwolken** bilden, die eine Dichte höher als Luft haben können.²⁸ Dieser Nebel kann sich folglich nahe am Boden sammeln und auch etwa in Senken fließen (**Schwergas-Verhalten**).²⁹ Dieses Austrittsverhalten gilt auch für verflüssigtes Ammoniak, welches bei einer Freisetzung eine Lache bildet, die verdampft, wobei das Ammoniak wiederum Nebelwolken bilden kann.³⁰ Gelangt (verflüssigtes) Ammoniak in **Wasserkörper**, löst es sich einerseits zum Teil in dem Wasser und wird zu **Ammoniumhydroxid** (NH₄OH), andererseits **verdampft** es zum Teil in der Atmosphäre als gasförmiges Ammoniak.³¹ Durch dieses gasförmige Ammoniak kann sich wiederum ein Nebel bilden.

Als Kraftstoff kann Ammoniak sowohl in **Verbrennungsmotoren** als auch in **Brennstoffzellen** eingesetzt werden.³² Es enthält keinen Kohlenstoff, sodass bei der Verbrennung kein Kohlenstoffmonoxid (CO) oder -dioxid (CO₂) entsteht.³³ Allerdings können bei der Verbrennung **Stickoxide** (NO_x), **Distickstoffmonoxid** (N₂O, auch Lachgas genannt) und **unverbranntes Ammoniak** freigesetzt werden (sogenannter Ammoniakschlupf).³⁴ Hinsichtlich des genauen Ausmaßes der Abgase besteht noch Forschungsbedarf.³⁵ Mit technischen Lösungen, insbesondere **Abgasnachbehandlungssystemen**, können die potenziellen Emissionen verhindert bzw. minimiert werden.³⁶

²³ Royal Society, Ammonia: zero-carbon fertilizer, fuel and energy store, S. 6.

²⁴ DNV GL, Ammonia as a marine fuel, S. 6; Royal Society, Ammonia: zero-carbon fertilizer, fuel and energy store, S. 6.

²⁵ DNV GL, Ammonia as a marine fuel – safety handbook, S. 7; Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Ammoniak, wasserfrei, abrufbar unter: <https://gestis.dguv.de/data?name=001100>.

²⁶ Royal Society, Ammonia: zero-carbon fertilizer, fuel and energy store, S. 7.

²⁷ Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Ammoniak, wasserfrei, abrufbar unter: <https://gestis.dguv.de/data?name=001100>.

²⁸ Vgl. Kaiser/Griffiths, Journal of the Air Pollution Control Association (32) 1982, 66 ff. mit einer Übersicht verschiedener Austrittsszenarien; DNV GL, Ammonia as a marine fuel – safety handbook, S. 7.

²⁹ Center for Disease Control and Prevention, Ammonia Solution, Ammonia, Anhydrous: Lung Damaging Agent, abrufbar unter: https://www.cdc.gov/niosh/ershdb/EmergencyResponseCard_29750013.html; vfdb, Merkblatt Empfehlungen für den Feuerwehreinsatz bei Gefahr durch Ammoniak, S. 2.

³⁰ DNV GL, Ammonia as a marine fuel, S. 18; Ramboll Deutschland GmbH, Bunker Guidance für alternative Kraftstoffe in deutschen Seehäfen – Abschlussbericht, XLIX.

³¹ Cames/Wissner/Sutter, Ammonia as a marine fuel, S. 24.

³² ABS, Ammonia as marine fuel, S. 15.

³³ Cames/Wissner/Sutter, Ammonia as a marine fuel, S. 29.

³⁴ Ebd., S. 29 ff.

³⁵ DNV GL, Ammonia as a marine fuel, S. 17; Cames/Wissner/Sutter, Ammonia as a marine fuel, S. 31.

³⁶ Cames/Wissner/Sutter, Ammonia as a marine fuel, S. 30 f.

Die hohe Selbstentzündungstemperatur (651 °C), die niedrige Flammgeschwindigkeit, der enge Explosionsbereich und die hohe Verdampfungsenthalpie von Ammoniak stellen eine **Herausforderung** bei der Verwendung in **Verbrennungsmotoren** dar.³⁷ Um diese Herausforderungen zu überwinden, werden in der Entwicklung insbesondere regelmäßig **Hilfskraftstoffe** mit einer niedrigeren Selbstentzündungstemperatur beigemischt.³⁸ Als ein solcher Hilfskraftstoff kommt namentlich **Wasserstoff** in Betracht. Um diesen an Bord aus Ammoniak zu erzeugen, kann ein **Ammoniak-Cracker** verwendet werden, der das Ammoniak in Wasserstoff und Stickstoff zerlegt.

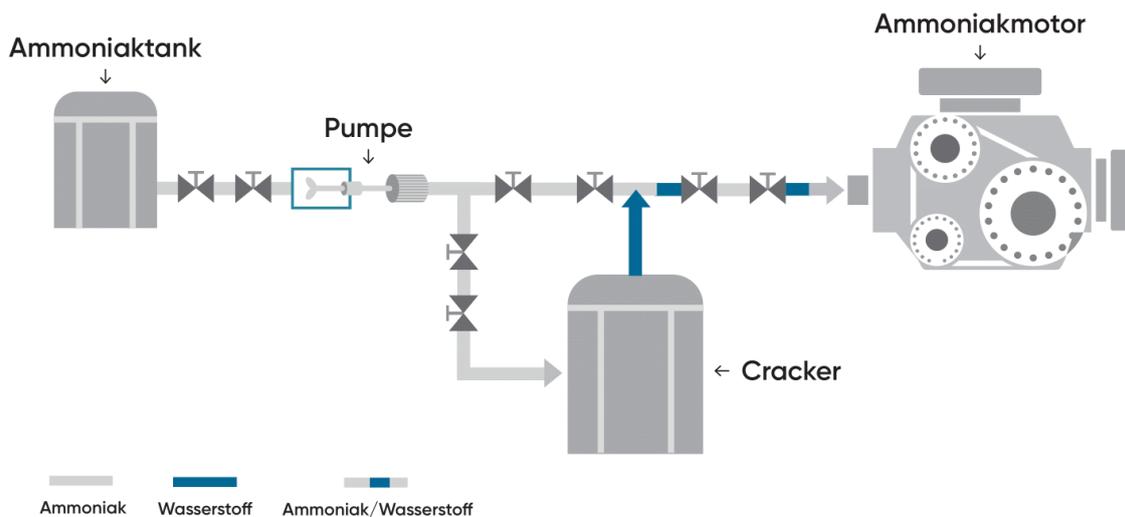


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Antriebsstrangs eines Schiffes mit einem ammoniakbasierten Verbrennungsmotor (Quelle: IKEM, Ammoniak als Treibstoff in der See- und Binnenschifffahrt, Übersichtspapier zu den rechtlichen Rahmenbedingungen, S. 13 in Anlehnung an eine Grafik des Entwicklungszentrums für Schiffstechnik und Transportsysteme e. V. (DST))

³⁷ ABS, Ammonia as marine fuel, S. 15; Cames/Wissner/Sutter, Ammonia as a marine fuel, S. 28.

³⁸ Cames/Wissner/Sutter, Ammonia as a marine fuel, S. 28.

4 Rechtsrahmen der Zulassung von Binnenschiffen

Hinsichtlich der Zulassung von Binnenschiffen ist zwischen drei zentralen Themenbereichen zu unterscheiden: Im Fokus steht die technische Zulassung der Binnenschiffe. Von Bedeutung ist außerdem die Typgenehmigung von Motoren. Motoren, die in Binnenschiffe eingebaut werden, bedürfen grundsätzlich einer solchen Typgenehmigung. Schließlich ist auch das Gefahrgutrecht relevant. In allen dieser drei Themenbereiche ist der regulatorische Rahmen europäisch harmonisiert. Jedoch ist festzustellen, dass der Rechtsrahmen nicht auf eine Verwendung von Ammoniak als Schiffskraftstoff abgestimmt ist. Dementsprechend ist der rechtliche Rahmen durch Lücken und Hemmnisse geprägt.

4.1 Rechtsquellen und ihr Verhältnis zueinander

Im folgenden Abschnitt sollen die relevanten Rechtsquellen für die Zulassung erörtert und ihr Verhältnis zueinander identifiziert werden.

Auf europäischer Ebene werden die Zulassung von Binnenschiffen und die anwendbaren technischen Vorschriften durch die **Richtlinie (EU) 2016/1629**³⁹ geregelt. Sie dient der Harmonisierung der Bedingungen für die Erteilung von Schiffszeugnissen auf den Binnenwasserstraßen der EU.⁴⁰ Hierzu legt die Richtlinie insbesondere Maßgaben zu **Unionszeugnissen für Binnenschiffe** fest, mit denen die Einhaltung der technischen und sicherheitsspezifischen Anforderungen nachgewiesen wird (Art. 5 Abs. 2, Art. 6 Richtlinie (EU) 2016/1629). Die Richtlinie gilt für:

- a) Schiffe mit einer Länge (L) von 20 m oder mehr;
- b) Schiffe, deren Produkt aus Länge (L), Breite (B) und Tiefgang (T) ein Volumen von 100 Kubikmetern oder mehr ergibt;
- c) Schlepp- und Schubboote, die dazu bestimmt sind, entweder Fahrzeuge nach Buchstaben a und b oder schwimmende Geräte zu schleppen, zu schieben oder längsseits gekuppelt mitzuführen;
- d) Fahrgastschiffe;
- e) schwimmende Geräte.

Demnach sind ihre Vorgaben im Grundsatz auf alle typischen Binnenschiffe anzuwenden. **Keine Anwendung** findet die Richtlinie (EU) 2016/1629 allerdings auf **Fähren** (Art. 2 Abs. 2 lit. a). Dementsprechend ist die technische **Zulassung von Fähren national** zu regeln.⁴¹ Für Fähren besteht damit

³⁹ Richtlinie (EU) 2016/1629 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. September 2016 zur Festlegung technischer Vorschriften für Binnenschiffe, zur Änderung der Richtlinie 2009/100/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2006/87/EG.

⁴⁰ Erwägungsgrund Nr. 1 der Richtlinie (EU) 2016/1629.

⁴¹ DST – Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e. V., Studie zur Prüfung der Vorschriften für Fähren, S. 4.

ein nationaler Gestaltungsspielraum, von den Vorgaben der Richtlinie (EU) 2016/1629 abweichende Regelungen zu treffen.

Weitere **Abweichungsmöglichkeiten** finden sich in Art. 23 Abs. 4 Richtlinie (EU) 2016/1629. Hiernach können die Mitgliedstaaten für Fahrzeuge, die **in ihrem Hoheitsgebiet** ausschließlich auf Wasserstraßen der **Zonen 3 und 4** verkehren, eine teilweise Anwendung der technischen Vorschriften der Anhänge II und V gestatten oder technische Vorschriften festlegen, die weniger streng sind als die Vorschriften dieser Anhänge. Die weniger strengen technischen Vorschriften oder die teilweise Anwendung der technischen Vorschriften gelten nur für die in Anhang IV aufgeführten Bereiche.

Nach Art. 24 Abs 2 der Richtlinie (EU) 2016/1629 können die Mitgliedstaaten darüber hinaus **innerhalb ihres Hoheitsgebiets** für Fahrten in ihrem Hoheitsgebiet Abweichungen von dieser Richtlinie für Fahrzeuge zulassen, die Fahrten in einem **geografisch abgegrenzten Gebiet** oder in **Hafengebieten** durchführen.

Hinsichtlich der **technischen Vorschriften** für Binnenschiffe verweist die Richtlinie (EU) 2016/1629 auf den **Europäischen Standard der technischen Vorschriften für Binnenschiffe (ES-TRIN)** (Anhang II Richtlinie (EU) 2016/1629). Für die Regelung des ES-TRIN ist der Europäische Ausschuss zur Ausarbeitung von Standards im Bereich der Binnenschifffahrt (**CESNI**) zuständig. Der Zweck des ES-TRIN ist es, **einheitliche technische Standards** zu schaffen und damit die **Sicherheit der Binnenschifffahrt** zu gewährleisten. Er beinhaltet Bestimmungen über den Bau, die Ausrüstung und die Einrichtung von Binnenschiffen, Sonderbestimmungen für bestimmte Schiffsarten, Bestimmungen zum Muster des Binnenschiffszeugnisses sowie Anweisungen für die Anwendung des technischen Standards.

Der ES-TRIN verweist seinerseits auf die europäische Verordnung (EU) 2016/1628 (**NRMM-Verordnung**),⁴² welche die Anforderungen in Bezug auf die **Emissionsgrenzwerte** für gasförmige Schadstoffe und luftverunreinigende Partikel regelt sowie Vorschriften über die **Typgenehmigung für Verbrennungsmotoren** für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte (*non-road mobile machinery*, NRMM) enthält. Die NRMM-Verordnung gilt unmittelbar in jedem Mitgliedstaat und ist bei dem Inverkehrbringen neuartiger Motoren einzuhalten. Die Vorgaben der **NRMM-Verordnung** gelten grundsätzlich für alle Motoren bestimmter Klassen, darunter insbesondere die auch im ES-TRIN genannten Klassen IWP, IWA und NRE. Nach Art. 2 Abs. 2 lit. f NRMM-Verordnung gilt die Verordnung allerdings nicht für Motoren für Fahrzeuge im Sinne der Richtlinie (EU) 2016/1629, auf die die Richtlinie keine Anwendung findet. Demnach sind **Motoren für Fahren** vom Geltungsbereich der NRMM-Verordnung **ausgenommen**.

Auf nationaler Ebene sind mit Blick auf die Emissionen von Verbrennungsmotoren zudem die Vorgaben der **BinSchAbgasV** zu beachten. Derzeit wird sie überarbeitet, um sie an die Vorgaben der NRMM-Verordnung anzugleichen.⁴³ Die BinSchAbgasV bildet allerdings lediglich den europäischen

⁴² Verordnung (EU) 2016/1628 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. September 2016 über die Anforderungen in Bezug auf die Emissionsgrenzwerte für gasförmige Schadstoffe und luftverunreinigende Partikel und die Typgenehmigung für Verbrennungsmotoren für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte, zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 1024/2012 und (EU) Nr. 167/2013 und zur Änderung und Aufhebung der Richtlinie 97/68/EG (NRMM-Verordnung).

⁴³ LAI, Konzept „Saubere Schiffe in Städten“, S. 39.

Rechtsrahmen ab und enthält keine über die europäischen Maßgaben abgasrelevanten Vorgaben für die Zulassung von Schiffsmotoren.⁴⁴

Eine Besonderheit stellt das **eigene Regelungsregime für die Rheinschifffahrt** dar. Die Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (**ZKR**) erlässt als internationale Organisation Verordnungen für die Rheinschifffahrt.⁴⁵ Hinsichtlich der technischen Vorschriften für Binnenschiffe hat sie die Rheinschiffsuntersuchungsordnung (**RheinSchUO**) erlassen. Schiffe, die auf dem Rhein fahren, benötigen grundsätzlich ein Schiffsattest (Art. 22 der Revidierten Rheinschiffahrtsakte,⁴⁶ § 1.04 RheinSchUO). Die **Vorschriften** der EU und der ZKR sind allerdings mittlerweile **harmonisiert**.⁴⁷ Auch die RheinSchUO verweist hinsichtlich der technischen Anforderungen auf den **ES-TRIN** (§ 1.03 RheinSchUO). Schiffsatteste und Unionszeugnisse werden wechselseitig anerkannt. Dementsprechend kann ein Schiff mit einem Unionszeugnis auf dem Rhein und ein Schiff mit einem Schiffsattest auch auf anderen Wasserstraßen der EU als dem Rhein verkehren.

Weder die Richtlinie (EU) 2016/1629 noch die RheinSchUO und der ES-TRIN entfalten unmittelbare Geltung in Deutschland. Sie bedürfen einer **Umsetzung durch nationale Rechtsvorschriften**. Dies erfolgt in Deutschland insbesondere durch die Binnenschiffsuntersuchungsordnung (**BinSchUO**).⁴⁸

Bei der BinSchUO handelt es sich um eine Rechtsverordnung des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr sowie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Vom Anwendungsbereich umfasst sind Fahrzeuge, schwimmende Anlagen und Schwimmkörper auf den in Anhang I der Verordnung bezeichneten Wasserstraßen. Das sind die Wasserstraßen des Bundes, die in Anhang I BinSchUO in vier geografische Zonen eingeteilt sind. Das Netz der Wasserstraßen des Bundes umfasst ca. 7.300 km Binnenwasserstraßen und ca. 23.000 km² Seewasserstraßen.⁴⁹ Zone 1 ist der Abschluss der Emsmündung. Zur Zone 2 zählen die Seeschiffahrtsstraßen wie etwa die Untere Elbe. Zone 3 umfasst den Rhein, Teile der Donau und der Elbe sowie die Müritz. Alle übrigen Binnenwasserstraßen sind der Zone 4 zugeordnet. Der Rhein gehört zu den Wasserstraßen der Zone 3 (Anhang I BinSchUO), sodass die BinSchUO grundsätzlich Anwendung findet (vgl. § 1 Abs. 1 BinSchUO). Lediglich Anhang II Teil II bis IV BinSchUO gilt nicht auf dem Rhein (§ 1 Abs. 3 BinSchUO). Diese Vorschriften enthalten Sonderregelungen für Barkassen und Fahrgastschiffe. Die Sonderregelungen über Fähren (Teil I) gelten hingegen auch auf dem Rhein. Im Einzelnen enthält die BinSchUO **Regelungen** über das **Verfahren der technischen Zulassung** zum Verkehr, die Anforderungen an Bau, Ausrüstung und Einrichtung, die Anforderungen an die Besatzung sowie die Anforderungen an die Beförderung von Fahrgästen (§ 1 Abs. 1 BinSchUO). Für die Studie insbesondere von Bedeutung ist die technische Zulassung zum Verkehr, die regelmäßig durch ein Unionszeugnis für Binnenschiffe nachgewiesen wird (vgl. § 7 Abs. 1 Nr. 1 BinSchUO). Hinsichtlich der **technischen Anforderungen verweist** die **BinSchUO** in § 1 Abs. 2 Nr. 1 entsprechend den Vorgaben der Richtlinie (EU) 2016/1629 wiederum **auf den ES-TRIN** sowie die Anhänge II bis VII BinSchUO. Auch wenn die

⁴⁴ LAI, Konzept „Saubere Schiffe in Städten“, S. 39.

⁴⁵ Zentralkommission für die Rheinschifffahrt, Rechtsnatur und Kompetenzen, abrufbar unter: <https://www.ccr-zkr.org/11030100-de.html>.

⁴⁶ Revidierte Rheinschiffahrtsakte vom 17.10.1868 (Mannheimer Akte).

⁴⁷ Zentralkommission für die Rheinschifffahrt, Technische Vorschriften für Binnenschiffe, abrufbar unter: <https://www.ccr-zkr.org/12020200-de.html>.

⁴⁸ Vgl. für die Richtlinie (EU) 2016/1629 und die RheinSchUO LAI, Konzept „Saubere Schiffe in Städten“, S. 39.

⁴⁹ GDWS, Bundeswasserstraßen, abrufbar unter: https://www.gdws.wsv.bund.de/DE/wasserstrassen/01_bundeswasserstrassen/bundeswasserstrassen-node.html.

Vorgaben der Richtlinie (EU) 2016/1629 auf Fähren keine Anwendung finden, verweist die BinSchUO dennoch auch für Fähren grundsätzlich auf den ES-TRIN (§ 1.02 Nr. 1 Anhang II BinSchUO). Lediglich hinsichtlich bestimmter Aspekte sind insoweit Abweichungen vorgesehen.

Neben den Regelungen zu den technischen Anforderungen an und der technischen Zulassung von Binnenschiffen ist bei Ammoniakantrieben auch das **Gefahrgutrecht** von Bedeutung. Die zentralen Vorschriften für Binnenschiffe finden sich insoweit im Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstraßen (**ADN**). Das ADN enthält detaillierte Vorschriften zum grenzüberschreitenden Transport von gefährlichen Gütern mit Binnenschiffen – etwa hinsichtlich der Klassifizierung von gefährlichen Gütern, der Kennzeichnung oder Bau- und Prüfvorschriften. Hinsichtlich der Anforderungen an Maschinen, die in Binnenschiffen, die gefährliche Güter befördern, eingebaut sind, verweist das ADN teilweise auf die Vorschriften des ES-TRIN. Die Richtlinie 2008/68/EG verpflichtet die Mitgliedstaaten, die Regeln des ADN zur Anwendung zu bringen (Art. 3). Das gilt auch für den **innerstaatlichen Verkehr** (Art. 1 Abs. 1 S. 1). Damit geht die Richtlinie 2008/68/EG mit ihren Verpflichtungen für die Mitgliedstaaten über die völkerrechtlichen Vorgaben des ADN selbst, welches nur zu einer Anwendung seiner Vorgaben bei der internationalen Beförderung von gefährlichen Gütern mit Schiffen auf Binnenwasserstraßen verpflichtet, hinaus. Diese Vorgabe der Richtlinie wurde auf **nationaler Ebene** in § 3 Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (**GGVSEB**) umgesetzt, wonach beim Transport gefährlicher Güter die Vorgaben des ADN einzuhalten sind. Die **Richtlinie** 2008/68/EG findet jedoch **keine Anwendung** auf **Fähren**, die Binnenwasserstraßen oder Binnenhäfen nur queren (Art. 1 Abs. 1 S. 2 lit. c). Bei solchen Fähren sind die Vorgaben des ADN aus völker- und europarechtlicher Sicht demnach nur im Falle eines internationalen Transports zu beachten, wohingegen der nationale Rechtsrahmen keine Ausnahme von der Anwendung der ADN-Vorgaben bei Fähren vorsieht.

Zusammenfassend ergibt sich, dass die BinSchUO als zentrales Regelwerk für die vorliegende Studie heranzuziehen ist. Für die spezifischen technischen Anforderungen sind die Vorschriften des ES-TRIN maßgeblich. Für die Typgenehmigung des Ammoniakmotors findet zudem die Verordnung (EU) 2016/1628 Anwendung. Schließlich sind hinsichtlich des Transports gefährlicher Güter die Maßgaben des ADN zentral.

Die relevanten Rechtsquellen und ihr Verhältnis zueinander sind in der folgenden Abbildung 3 dargestellt.

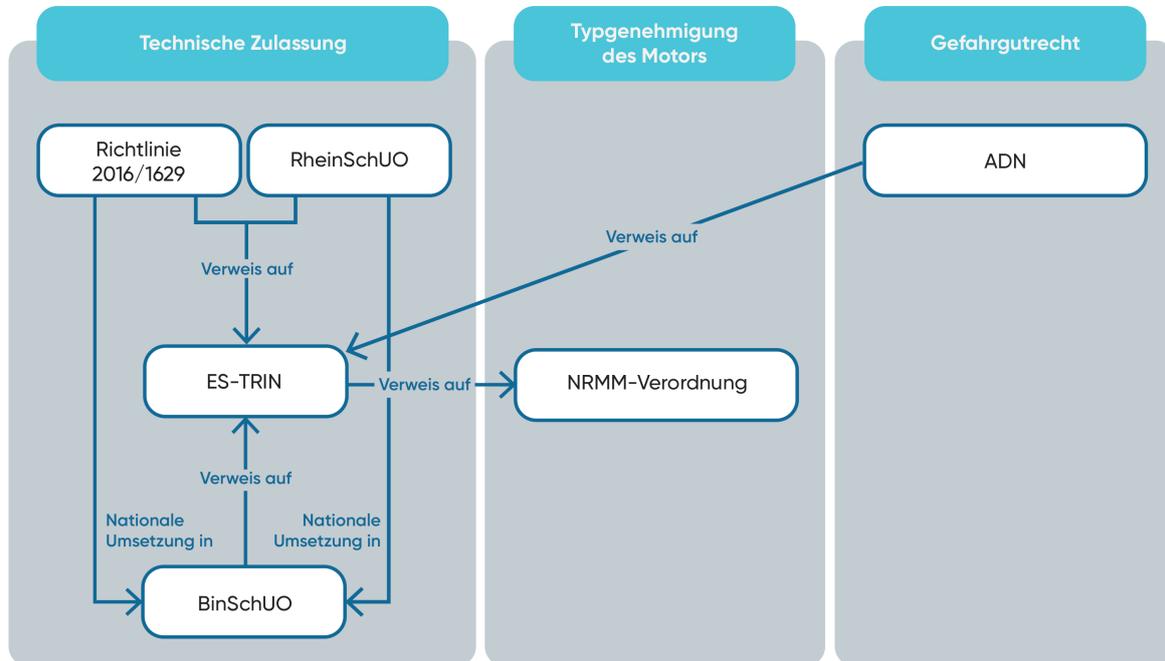


Abbildung 3: Übersicht zu den relevanten Rechtsinstrumenten und ihrem Verhältnis zueinander (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IKEM, Regulatory framework for a German-Australian hydrogen bridge, S. 36)

4.2 Technische Zulassung zum Verkehr

Zunächst sollen die in den unterschiedlichen Regelwerken niedergelegten Vorschriften für die technische Zulassung untersucht werden. Maßgeblich sind die Vorschriften der BinSchUO, insbesondere der Anhänge II, III, VII sowie des ES-TRIN.

4.2.1 Zulassungspflicht

Im Mittelpunkt der Regelungen steht die **technische Zulassung**. Diese ist **Voraussetzung** für die Teilnahme eines **Fahrzeugs am Verkehr** (§ 5 Abs. 1 BinSchUO). Der Nachweis der technischen Zulassung erfolgt gemäß § 7 Abs. 1 BinSchUO durch eine sog. **Fahrtauglichkeitsbescheinigung** (vgl. § 2 Abs. 1 Nr. 3 BinSchUO). Die Norm enthält einen Katalog über die Bescheinigungen, die als Fahrtauglichkeitsbescheinigung anerkannt sind. Aufgeführt werden unter anderem das **Unionszeugnis** (§ 7 Abs. 1 Nr. 1 BinSchUO), das **Schiffsattest** (§ 7 Abs. 1 Nr. 6 BinSchUO) und das **Fahrzeugnis** (§ 7 Abs. 1 Nr. 9 BinSchUO).

Das **Unionszeugnis** ist nach der Richtlinie (EU) 2016/1629 als **Grundfall** der technischen Zulassung von Binnenschiffen in der EU vorgesehen. Es soll als Fahrtauglichkeitsbescheinigung die Einhaltung

einheitlicher technischen Vorschriften bescheinigen und auf allen Binnenwasserstraßen der Union gelten (Erwägungsgründe 5 und 7 Richtlinie (EU) 2016/1629).

Schiffe, die auf dem **Rhein** fahren, benötigen grundsätzlich ein **Schiffsattest** (Art. 22 der Revidierten Rheinschiffahrtsakte, § 1.04 RheinSchUO). Allerdings sind die Vorschriften der EU und der ZKR mittlerweile harmonisiert.⁵⁰ Dementsprechend werden **Schiffsatteste** und **Unionszeugnisse wechselseitig anerkannt**. Um den Rhein zu befahren ist folglich neben einem Schiffsattest auch ein Unionszeugnis, das nach dem 30.12.2008 erteilt wurde, ausreichend (§ 7 Abs. 2 Nr. 1 BinSchUO). Umgekehrt kann ein Schiff mit einem Schiffsattest auch auf anderen Wasserstraßen der EU als dem Rhein verkehren (§ 7 Abs. 2 Nr. 2 BinSchUO).

Nach § 7 Abs. 4 BinSchUO muss bei **Fähren** die technische Zulassung zum Verkehr durch ein **Fährzeugnis** nachgewiesen werden. Das Unionszeugnis und das Schiffsattest werden insofern verdrängt. Sinn der Regelung ist, dass für Fähren aufgrund des Fahrgastbetriebes neben den allgemeinen technischen Anforderungen für die Binnenschiffahrt zusätzliche Anforderungen bestehen, die ebenfalls ins Fährzeugnis eingetragen werden. Der Begriff der Fähre ist in § 3 Abs. 3 Nr. 14 BinSchUO definiert und beschreibt ein Fahrzeug, das dem Übersetzverkehr von einem Ufer zum anderen auf der Wasserstraße dient und von der zuständigen Behörde als Fähre behandelt wird.

Neben den genannten Fahrtauglichkeitsbescheinigungen kann die Zulassungsbehörde auch eine **vorläufige Fahrtauglichkeitsbescheinigung** erteilen. Diese Möglichkeit besteht insbesondere im Falle eines Abweichungsgenehmigungsverfahrens.⁵¹ Im Rahmen eines solchen Verfahrens muss die EU-Kommission zur Genehmigung einen Durchführungsrechtsakt erlassen bzw. die ZKR die Abweichung in Form einer sog. „Empfehlung“ genehmigen. Ist das noch nicht erfolgt, kann die Zulassungsbehörde eine vorläufige Fahrtauglichkeitsbescheinigung für einen Zeitraum von sechs Monaten erteilen (§ 20 Abs. 2 S. 1 Nr. 3 lit. a, b BinSchUO).⁵² Dabei ist eine Verlängerung um sechs Monate möglich, bis eine Empfehlung ausgesprochen wurde bzw. ein Durchführungsrechtsakt erlassen wurde (§ 20 Abs. 2 S. 2 BinSchUO). Auf dieser Grundlage ist damit eine Teilnahme am Verkehr auch während des – oftmals langwierigen – Abweichungsgenehmigungsverfahrens bereits möglich.

4.2.2 Zulassungsfähigkeit

Die Zulassungsfähigkeit richtet sich nach § 6 BinSchUO. Gemäß § 6 Abs. 2 BinSchUO muss das Fahrzeug den **Anforderungen des ES-TRIN** an Bau, Ausrüstung und Einrichtung entsprechen. Außerdem müssen bei Fahrzeugen, welche die Wasserstraßen der Zonen 1 und 2 befahren, die **zusätzlichen technischen Anforderungen des Anhangs III BinSchUO** eingehalten werden (§ 6 Abs. 3 BinSchUO). Da die technische Zulassung für die Wasserstraßen der Zonen 1 und 2 die technische Zulassung für die Zonen 3 und 4 beinhaltet (§ 5 Abs. 4 BinSchUO), bedarf es – sofern die Vorgaben eingehalten werden können – keiner weiteren Prüfung der Vorgaben für die Zonen 3 und 4, welche in Anhang IV geregelt sind.

⁵⁰ Zentralkommission für die Rheinschiffahrt, Technische Vorschriften für Binnenschiffe, abrufbar unter: <https://www.ccr-zkr.org/12020200-de.html>.

⁵¹ Hierzu unten Abschnitt 4.2.3.

⁵² In § 20 Abs. 2 S. 1 Nr. 3 lit. a und b BinSchUO werden sowohl die Genehmigung der Abweichung durch die ZKR als auch der Durchführungsrechtsakt durch die EU-Kommission als „Empfehlung“ bezeichnet.

Der ES-TRIN enthält detaillierte, einheitliche technische Vorschriften für Binnenschiffe. Teil I regelt dabei allgemeine Bestimmungen, Teil II die **Vorgaben für Bau, Einrichtung und Ausrüstung**, Teil III Sonderbestimmungen und Teil IV Übergangsbestimmungen. Daran schließen sich die Anhänge an. Im Fokus dieser Studie liegt dementsprechend Teil II des ES-TRIN. Dieser ist wiederum in Kapitel unterteilt, die sich jeweils auf einen spezifischen technischen Bereich beziehen. Maßgeblich für den Einbau eines neuen Antriebs sind insbesondere Kapitel 8, in welchem Regelungen zu den **maschinenbaulichen Anforderungen** enthalten sind, sowie Kapitel 9, welches Regelungen über **Emissionen** sowie die **Typgenehmigung von Motoren** enthält.

Für Fahren werden die Vorgaben des ES-TRIN nach Maßgabe des § 1.02 Anhang II BinSchUO teilweise modifiziert. Darüber hinaus gelten bei Fahrzeugen, die ausschließlich die nationalen Wasserstraßen der Zonen 3 (außerhalb des Rheins) oder 4 befahren, erleichterte Anforderungen nach Anhang IV BinSchUO, welche die Vorgaben des ES-TRIN modifizieren.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die **Vorschriften des ES-TRIN** im Wesentlichen **auf konventionelle Brennstoffe** mit einem Flammpunkt über 55 °C **abgestimmt** sind.⁵³ Der **Flammpunkt** ist die niedrigste Temperatur eines Stoffes, bei der sich, unter festgelegten Versuchsbedingungen, eine Flüssigkeit, brennbares Gas oder brennbarer Dampf in solcher Menge bildet, dass bei Kontakt mit einer wirksamen Zündquelle sofort eine Flamme auftritt.⁵⁴ **Ammoniak hat demgegenüber keinen Flammpunkt.**

Darüber hinaus beziehen sich einige Vorgaben des ES-TRIN nur auf **flüssige Brennstoffe**, während Ammoniak ein gasförmiger Brennstoff ist. Schließlich findet sich im ES-TRIN bislang **keine spezifische Regelung von Ammoniak** als Kraftstoff sowie von entsprechenden **Komponenten** wie einem Ammoniak-Cracker.⁵⁵

4.2.2.1 Verbrennungsmotoren, die mit Brennstoffen mit einem Flammpunkt von 55 °C oder niedriger betrieben werden

Gemäß Art. 8.01 Nr. 3 ES-TRIN dürfen **nur Verbrennungsmotoren** eingebaut sein, die mit **Brennstoffen** betrieben werden, deren **Flammpunkt über 55 °C** liegt. Da **Ammoniak** keinen Flammpunkt hat, ist dessen Verwendung als Kraftstoff mit diesen Vorgaben **nicht vereinbar**.

In Kapitel 30 sind **Sonderbestimmungen** für den Antrieb mit Brennstoffen mit einem Flammpunkt von 55 °C oder darunter, die eine Abweichung insbesondere von Art. 8.01. Nr. 3 ES-TRIN ermöglichen, festgelegt. Aus diesem systematischen Zusammenhang ergibt sich, dass durch Art. 8.01 Nr. 3 ES-TRIN Kraftstoffe, die keinen Flammpunkt über 55 °C aufweisen, insbesondere Gase und sogenannte *low-flashpoint fuels*,⁵⁶ grundsätzlich ausgeschlossen werden sollen, und hiermit betriebene

⁵³ Siehe hierzu im Folgenden unter Abschnitt 4.2.2.1. Siehe außerdem IKEM, Ammoniak als Treibstoff in der See- und Binnenschifffahrt, Übersichtspapier zu den rechtlichen Rahmenbedingungen, S. 14.

⁵⁴ Vgl. Regulation II-2/3 Nr. 24 SOLAS.

⁵⁵ Vgl. DST – Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e. V., Analyse und Bewertung von Vorschriften für Ammoniak als alternativer Kraftstoff auf Binnenschiffen, S. 18; IKEM, Ammoniak als Treibstoff in der See- und Binnenschifffahrt, Übersichtspapier zu den rechtlichen Rahmenbedingungen, S. 14.

⁵⁶ *Low-flashpoint fuels*, also Kraftstoffe mit einem niedrigen Flammpunkt, sind nach der Definition des International Code of Safety for Ships Using Gases or Other Low-Flashpoint Fuels (IGF Code) Kraftstoffe mit einem Flammpunkt unter 60 °C. Hierzu zählt insbesondere Methanol.

Antriebssysteme nur über Sonderbestimmungen wie in Kapitel 30 und Anlage 8 ES-TRIN ermöglicht werden sollen.

Art. 30.01 Nr. 1 ES-TRIN lässt die Installation von Antriebs- und Hilfssystemen, die Brennstoffe mit einem Flammpunkt von 55 °C oder darunter nutzen, zu, sofern die für diese Brennstoffe in Kapitel 30 und Anlage 8 festgelegten Anforderungen eingehalten werden. Nach dieser Vorschrift kann damit insbesondere von den Vorgaben des Art. 8.01 Nr. 3 ES-TRIN, die bei ammoniakbetriebenen Motoren nicht gewahrt werden können, abgewichen werden. **Anlage 8** enthält jedoch bislang nur den Abschnitt I, der **Anforderungen für LNG** festlegt. Diese sind bei Antriebs- und Hilfssystemen, die mit Ammoniak betrieben werden, nicht anwendbar (Nr. 1.1.1 Anlage 8 Abschnitt I ES-TRIN).⁵⁷ Für **Ammoniak** bestehen **noch keine Sonderbestimmungen**. Insoweit ist daher keine Abweichung von Art. 8.01 Nr. 3 ES-TRIN möglich.

4.2.2.2 Emissionen von Verbrennungsmotoren

Die Zulassungsfähigkeit setzt außerdem voraus, dass die Vorgaben des ES-TRIN zu Emissionen von Verbrennungsmotoren gewahrt werden. Kapitel 9 ES-TRIN regelt die Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln von Verbrennungsmotoren. Vom Anwendungsbereich erfasst sind alle Motoren, die eine Nennleistung von mindestens 19 kW haben und in Fahrzeuge bzw. in Maschinen an Bord von Fahrzeugen eingebaut sind (Art. 9.01 Nr. 1 ES-TRIN).

Gemäß Art. 9.01 Nr. 2 ES-TRIN müssen die Motoren die Anforderungen der NRMM-Verordnung erfüllen. Diese Verordnung regelt die Begrenzung von Schadstoffemissionen neuer, auf den Markt kommender mobiler Maschinen und Geräte, die nicht für den Straßenverkehr bestimmt sind (*non-road mobile machinery*, NRMM). Hierzu legt die NRMM-Verordnung Emissionsgrenzwerte fest, die für die Typgenehmigung neuer Motoren gewahrt werden müssen, und regelt das Typgenehmigungsverfahren.⁵⁸ Eine solche Typgenehmigung ist Voraussetzung, um einen Motor in Verkehr bringen zu dürfen.⁵⁹ Die Typgenehmigungsurkunde ist gemäß Art. 9.01 Nr. 2, 3 ES-TRIN neben einer Anleitung des Motorenherstellers und dem Motorparameterprotokoll an Bord mitzuführen. Bei dem Motorparameterprotokoll, für das Anlage 6 des ES-TRIN ein Muster enthält, handelt es sich um ein Dokument, „in dem alle Parameter, einschließlich Bauteile (Komponenten) und Motoreinstellungen, die das Niveau der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln des Motors beeinflussen, einschließlich deren Änderungen, festgehalten sind“ (Art. 9.00 Nr. 6 ES-TRIN).

Der ES-TRIN benennt die Klassen von Verbrennungsmotoren, die eingebaut werden dürfen. Dazu zählen IWP, IWA, NRE mit einer Bezugsleistung von weniger als 560 kW und als gleichwertig anerkannte Motoren gemäß der NRMM-Verordnung (Art. 9.01 Nr. 3 ES-TRIN). Regelungen über die unterschiedlichen Motorklassen finden sich in Art. 4 NRMM-Verordnung. Die Klassen IWP und IWA betreffen Motoren, die ausschließlich in Binnenschiffen eingebaut werden und eine Bezugsleistung von 19 kW oder mehr haben, wobei IWP die Motorenklasse für den Hauptantrieb und IWA für Hilfsmotoren bezeichnet (Art. 4 Abs. 1 Nr. 5 lit. a, Nr. 6 NRMM-Verordnung). Motoren der Klasse NRE sind insbesondere solche, die eine Bezugsleistung von weniger als 560 kW haben und die anstelle von Stufe-V-Motoren der Klassen IWP, IWA, RLL oder RLR eingesetzt werden (vgl. Art. 4 Abs. 1 Nr. 1 lit. b NRMM-Verordnung). Mit

⁵⁷ Anders wohl IVR, Paper on emission legislation, S. 36, wonach die Anforderungen auf andere alternative Kraftstoffe angewendet werden können, jedoch eine Ausnahmegenehmigung erforderlich bleibt.

⁵⁸ LAI, Konzept „Saubere Schiffe in Städten“, S. 8.

⁵⁹ Zur Typgenehmigung siehe Abschnitt 4.4.

der Motorenklasse NRE sowie als gleichwertig anerkannten Motoren ist die Marinisierung von Motoren erfasst. „Marinisierung“ bezeichnet die Veränderung eines Motors für den Einbau in ein Binnenschiff im Hinblick auf die Erfüllung der Anforderungen der RheinSchUO bzw. der Richtlinie (EU) 2016/1629.⁶⁰

Nach dem Einbau des Motors an Bord und vor seiner Inbetriebnahme wird eine Einbauprüfung durchgeführt, die Teil der Erstuntersuchung oder einer Sonderuntersuchung des Fahrzeugs aufgrund des Einbaus des Motors ist (Art. 9.06 Nr. 1 ES-TRIN). Anlässlich dieser Einbauprüfung sowie bei Zwischen- und Sonderprüfungen prüft die Untersuchungskommission den aktuellen Zustand des Motors in Bezug auf die in der Anleitung des Motorenherstellers und im Motorparameterprotokoll spezifizierten Komponenten, die Kalibrierung und die Einstellung seiner Parameter (Art. 9.05 Nr. 1 ES-TRIN). Die Ergebnisse der Prüfungen werden im Motorparameterprotokoll dokumentiert (Art. 9.05 Nr. 2 ES-TRIN). Ergibt sich, dass der Motor insoweit nicht den Spezifikationen des Typgenehmigungsbogens, der Anleitung des Motorenherstellers und des Motorparameterprotokolls entspricht, muss die Untersuchungskommission verlangen, dass Schritte eingeleitet werden, um die Konformität des Motors herbeizuführen (Art. 9.05 Nr. 3 ES-TRIN).

4.2.2.3 Sonderbestimmungen für Fahrgastschiffe

Kapitel 19 ES-TRIN beinhaltet **Sonderbestimmungen** für Fahrgastschiffe. Diese werden gemäß § 1.02 Nr. 4 Anhang II **BinSchUO modifiziert**. Nachfolgend wird nur auf die antriebsspezifischen Anforderungen eingegangen. Gemäß Art. 19.07 Nr. 1 ES-TRIN muss das Schiff mit einem **zweiten unabhängigen Antriebssystem** ausgerüstet sein, sodass sichergestellt ist, dass sich das Schiff bei Ausfall des Hauptantriebssystems aus eigener Kraft fortbewegen kann. Das zweite Antriebssystem muss sich in einem **separaten Maschinenraum** befinden (Art. 19.07 Nr. 2 S. 1 ES-TRIN). Eines zweiten Antriebssystems bedarf es gemäß § 1.02 Nr. 4 lit. f Anhang II BinSchUO nicht bei seil- oder kettengebundenen Fähren.

4.2.3 Zulassungsverfahren

Das Zulassungsverfahren richtet sich nach der **BinSchUO**. Zuständige Behörde für die Erteilung der Fahrtauglichkeitsbescheinigung ist die **Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt** (Dezernat Technische Schifffahrt) (§ 3 Abs. 1 Nr. 1 BinSchUO). Entsprechende Behörden existieren auch in anderen europäischen Ländern.⁶¹ Die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt bildet **Untersuchungskommissionen**, deren grundlegende Zusammensetzung durch § 4 Abs. 1 BinSchUO geregelt ist.

Die Zulassung erfolgt nach einer Untersuchung durch die Untersuchungskommission durch die Erteilung einer Fahrtauglichkeitsbescheinigung (§ 6 Abs. 1 BinSchUO). Die Untersuchung des Fahrzeuges muss durch den Eigner, Ausrüster oder seinem Bevollmächtigten beantragt werden (§ 9 Abs. 1 BinSchUO). Der Antrag muss bei der Generaldirektion für Wasserstraßen und Schifffahrt mittels des Antragsformulars gemäß Anhang V Muster 1 BinSchUO gestellt werden. Die Generaldirektion bestimmt das weitere Verfahren, insbesondere welche Unterlagen vorzulegen sind und zu welcher Zeit und an

⁶⁰ CESNI, Merkblatt für das Verfahren zur Marinisierung von Maschinen der Motorklasse NRE und gleichwertiger Motoren wie Straßenmotoren (EURO VI) und zur Prüfung der Zulässigkeit des Einbaus dieser Motoren auf Binnenschiffen, S. 2.

⁶¹ Verzeichnis über zuständige europäische Schiffsuntersuchungskommissionen: https://www.cesni.eu/wp-content/uploads/2018/09/cesni2_list_comv.pdf.

welchem Ort die Untersuchung stattfinden soll (§ 9 Abs. 2 Nr. 1, 2 BinSchUO). Der Fahrzeugeigner hat das Fahrzeug ausgerüstet, unbeladen und gereinigt zur Untersuchung vorzuführen (§ 10 Abs. 1 S. 1 BinSchUO) und bei der Untersuchung die erforderliche Hilfe zu leisten (§ 10 Abs. 1 S. 2 BinSchUO).

Zu unterscheiden ist zwischen der **erstmaligen Zulassung** eines Fahrzeugs und dem **Retrofit** eines Fahrzeugs, für das bereits eine Fahrtauglichkeitsbescheinigung erteilt wurde. Soll erstmalig eine Fahrtauglichkeitsbescheinigung erteilt werden, so ist eine **Erstuntersuchung** durchzuführen. Bei der Erstuntersuchung muss gemäß § 10 Abs. 2 S. 1 BinSchUO eine Untersuchung auf Helling (Landrevision) durchgeführt werden. Dabei handelt es sich um eine Untersuchung in der Werft, bei der auch der Schiffskörper in die Untersuchung mit einbezogen werden kann. Sie **kann entfallen**, wenn ein **Klassenzeugnis** oder eine **Bescheinigung** einer **anerkannten Klassifikationsgesellschaft** vorgelegt wird, wonach der Bau deren Vorschriften entspricht.

Im Falle eines **Retrofits** entspricht das Fahrzeug jedenfalls mit einem Wechsel des Antriebssystems nicht mehr der ursprünglichen Zulassung. Es handelt sich um eine **wesentliche Änderung**, die Einfluss auf die Festigkeit des Baues, die Fahr- oder Manövriereigenschaften oder die besonderen Merkmale des Fahrzeugs Einfluss hat. Folglich ist nach § 25 Abs. 1 BinSchUO eine **Sonderuntersuchung** erforderlich.

In beiden Fällen wird eine Fahrtauglichkeitsbescheinigung erteilt, wenn das Fahrzeug den Bestimmungen über Bau, Einrichtung und Ausrüstung der BinSchUO entspricht (§ 11 Abs. 1 BinSchUO).

In der Fahrtauglichkeitsbescheinigung ist die Konformität mit den zusätzlichen Anforderungen des Anhangs III einzutragen (vgl. §§ 5 Abs. 5, 6 Abs. 5 BinSchUO). Die Fahrtauglichkeitsbescheinigung darf bei Fahren höchstens für die Dauer von fünf Jahren erteilt werden (§ 19 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 BinSchUO). Auch die Gültigkeitsdauer ist in der Bescheinigung einzutragen (§ 19 Abs. 1 S. 3 BinSchUO). Sie kann aufgrund einer wiederkehrenden Untersuchung nach § 24 BinSchUO erneuert werden (§ 19 Abs. 5 BinSchUO).

Nach Art. 8.01 Nr. 3 ES-TRIN ist der Einbau von **Motoren**, die **nicht mit Kraftstoffen** mit einem **Flammpunkt über 55 °C** betrieben werden, grundsätzlich **ausgeschlossen**.⁶² Da Ammoniak keinen Flammpunkt hat und ammoniakbetriebene Binnenschiffe folglich von den Vorgaben des ES-TRIN abweichen, ist **keine Zulassung im regulären Verfahren** möglich. Für die Zulassung ammoniakbetriebener Binnenschiffe ist derzeit eine **Ausnahmegenehmigung** erforderlich.⁶³ Die Erteilung von Ausnahmegenehmigungen ist in den §§ 29 und 30 BinSchUO geregelt. Demnach ist zum einen eine zeitlich unbegrenzte Genehmigung von Abweichungen im Falle der Verwendung oder des Mitführens anderer Werkstoffe, Einrichtungen oder Ausrüstungen oder der Vornahme von Anordnungen oder baulichen Maßnahmen, die nicht im ES-TRIN aufgeführt sind, möglich, sofern ein gleichwertiges Sicherheitsniveau gewährleistet wird (§ 29 Abs. 1, 4 BinSchUO). Zum anderen können **zu Versuchszwecken** Abweichungen **zeitlich begrenzt** genehmigt werden für Fahrzeuge mit **technischen Neuerungen**, die von den Anforderungen des ES-TRIN abweichen, sofern ein **angemessenes Sicherheitsniveau** gewährleistet ist (§ 30 BinSchUO).

⁶² Siehe Abschnitt 4.2.2.1.

⁶³ DST – Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e. V., Analyse und Bewertung von Vorschriften für Ammoniak als alternativer Kraftstoff auf Binnenschiffen, S. 12.

Tabelle 2: Übersicht zu den Arten der Ausnahmen (Quelle: eigene Darstellung)

Vorschrift	§ 29 Abs. 1, 4 BinSchUO	§ 30 BinSchUO
Art der Ausnahme	Abweichung bei Verwendung oder Mitführen anderer Werkstoffe, Einrichtungen oder Ausrüstungen oder Abweichung von bestimmten baulichen Maßnahmen oder technischen oder baulichen Anordnungen des ES-TRIN	Abweichung von Anforderungen des ES-TRIN für Fahrzeuge mit technischen Neuerungen zu Versuchszwecken
Erforderliches Sicherheitsniveau	Gleichwertiges Sicherheitsniveau	Hinreichendes Sicherheitsniveau
Zeitliche Geltungsdauer der Genehmigung	Unbegrenzt	Begrenzt (in der Regel fünf Jahre)

Bei ammoniakbetriebenen Binnenschiffen kommt eine **Ausnahmegenehmigung nach § 30 BinSchUO** in Betracht. Beim Einsatz eines Verbrennungsmotors, der mit Ammoniak betrieben wird, handelt es sich um eine **technische Neuerung** im Sinne der Vorschrift.

Für die Erteilung einer solchen Ausnahmegenehmigung ist ein angemessenes Sicherheitsniveau nachzuweisen. Hierzu können beispielsweise *Hazard Identification* (HAZID)-Studien, herangezogen werden.⁶⁴ Im Rahmen von HAZID-Studien werden vorhandene Gefahrensituation identifiziert.⁶⁵ Ausgehend hiervon können anschließend Risiken bewertet und Maßnahmen zur Risikominderung abgeleitet werden.

Das **Verfahren der Abweichungsgenehmigung** läuft wie folgt ab:

Zunächst stellt der oder die Schiffseigner:in einen **Antrag auf Untersuchung** bei der nationalen Zulassungsbehörde, also dem Dezernat Technische Schiffssicherheit der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt. Nach einer **Prüfung auf der nationalen Ebene** bereitet der oder die Projektträger:in mit der nationalen Zulassungsbehörde die technischen Unterlagen vor. Hierzu zählen insbesondere ein Entwurf der Abweichungsgenehmigung und die Anlagen für den Nachweis des erforderlichen Sicherheitsniveaus.⁶⁶ Diese Unterlagen leitet die nationale Behörde an das Sekretariat der ZKR weiter, die das **Sekretariat des CESNI** und dessen Arbeitsgruppen wahrnimmt. Die Arbeitsgruppe technische Vorschriften des CESNI (**CESNI/PT**) nimmt sodann in ihrer nächsten vierteljährlichen Sitzung die **technische Prüfung** vor. Nach Abschluss der technischen Prüfung leitet der Mitgliedstaat der **EU-Kommission** den endgültigen Abweichungsentwurf zur **Genehmigung** zu. Diese muss zur

⁶⁴ CESNI, Merkblatt zur Beratung über Abweichungen und Gleichwertigkeiten in Bezug auf die technischen Vorschriften des ES-TRIN, S. 3.

⁶⁵ Ramboll Deutschland GmbH, Bunker Guidance für alternative Kraftstoffe in deutschen Seehäfen – Abschlussbericht, Band 3, S. 31.

⁶⁶ CESNI, Merkblatt zur Beratung über Abweichungen und Gleichwertigkeiten in Bezug auf die technischen Vorschriften des ES-TRIN, S. 3.

Genehmigung einen **Durchführungsrechtsakt** erlassen. Bei einem Durchführungsrechtsakt handelt es sich um ein Rechtsinstrument, mit dem die Kommission auf Grundlage einer Ermächtigung in einem verbindlichem Rechtsakt wie einer Verordnung detaillierte Vorschriften für eine einheitliche Durchführung dieses Rechtsakts festlegen kann.⁶⁷

In der folgenden Tabelle 3 wird der Verfahrensablauf mit jeweils einer ungefähren Dauer der einzelnen Verfahrensschritte dargestellt.

Tabelle 3: Verfahren der Abweichungsgenehmigung (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an CESNI, Merkblatt zur Beratung über Abweichungen und Gleichwertigkeiten in Bezug auf die technischen Vorschriften des ES-TRIN, S. 4)

Verfahrensschritt	Akteure	Dauer
Vorbereitung der Unterlagen	Projekträger und nationale Behörde	3-12 Monate
Einreichung des Antrages	Weiterleitung des Antrags an Sekretariat des CESNI-Ausschusses (welches durch das ZKR-Sekretariat wahrgenommen wird)	Max. 3 Monate
Technische Prüfung	Arbeitsgruppe CESNI/PT	6-9 Monate
Genehmigung	EU-Kommission	Etwa 12 Monate
		Gesamt: Etwa 24-36 Monate

Bei Schiffen, auf die die nationalen Sonderbestimmungen des Anhangs II BinSchUO Anwendung finden, also insbesondere bei **Fähren und Fahrgastbooten**, ist für eine Ausnahmegenehmigung außerdem eine **Empfehlung des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr** erforderlich (§§ 30 S. 2, 29 Abs. 5 BinSchUO).

4.3 ADN-Zulassungszeugnis

4.3.1 Zulassungspflicht

Von der technischen Zulassung (Fahrtauglichkeitsbescheinigung) unabhängig ist das ADN-Zulassungszeugnis (Abschnitt 1.16.1 ADN).

Nach Abs. 1.16.1.1.1 ADN müssen Trockengüterschiffe, die gefährliche Güter über die im ADN festgelegten Freimengen hinaus befördern, Tankschiffe, die gefährliche Güter befördern, und Schiffe in Schubverbänden oder bei gekuppelten Schiffen, von denen mindestens ein Schiff **gefährliche Güter**

⁶⁷ Vgl. Art. 291 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union.

transportiert bzw. mit einem **ADN-Zulassungszeugnis** versehen sein muss, mit einem auf sie ausgestelltem Zulassungszeugnis versehen sein.

Zwar zählt **Ammoniak** zu den **gefährlichen Gütern** im Sinne des ADN,⁶⁸ jedoch enthält Unterabschnitt 1.1.3.3 ADN eine **Freistellung** von den Bestimmungen des ADN für gefährliche Güter, die für den **Antrieb der Schiffe** oder der beförderten Fahrzeuge, Wagen oder mobilen Maschinen und Geräte verwendet werden und an Bord in den für diese Verwendung vorgesehenen Verpackungen, Behältern oder Tanks mitgeführt werden. Diese Befreiung erstreckt sich jedenfalls auf Ammoniak, das **unmittelbar als Kraftstoff** für den Antrieb genutzt wird.

Hinsichtlich des Ammoniaks, das für den **Cracker** vorgesehen ist, ist die Rechtslage **nicht eindeutig**. Das Ammoniak dient in diesem Fall nur als Wasserstoffspeicher und wird mittels eines Ammoniak-Crackers in seine Bestandteile Stickstoff und Wasserstoff gespalten. Der Wasserstoff kommt anschließend als Hilfskraftstoff im Verbrennungsmotor zum Einsatz. Nach hier vertretener Auffassung ist auch dieses Ammoniak von der Freistellung erfasst. Eine Verwendung für den Antrieb, wie die Freistellungsregelung sie vorschreibt, findet statt, wenn auch nur **mittelbar**. Der Wortlaut spricht daher nicht gegen die Anwendung der Freistellungsregelung. Auch der Sinn und Zweck spricht grundsätzlich dagegen, das für den Cracker vorgesehene Ammoniak in dieser Hinsicht abweichend zu behandeln. Denn es wird regelmäßig im gleichen Kraftstofftank gelagert, wie das unmittelbar als Kraftstoff verwendete Ammoniak. Folglich bestehen auch **keine sicherheitsrelevanten Unterschiede**.

Sofern ein Schiff **andere gefährliche Güter** befördert, ist regelmäßig aufgrund dieser gefährlichen Güter ein ADN-Zulassungszeugnis erforderlich.

4.3.2 Zulassungsfähigkeit

Die Erteilung eines ADN-Zulassungszeugnisses setzt die Übereinstimmung des Baus und der Ausrüstung des Schiffes mit den anwendbaren Vorschriften des **ADN** voraus. Problematisch ist dabei, dass das ADN entsprechend den Regelungen des ES-TRIN grundsätzlich **nur Motoren** zulässt, die mit Kraftstoffen mit einem **Flammpunkt von mehr als 55 °C** betrieben werden (Unterabschnitt 7.1.3.31, Abs. 7.2.3.31.1, 9.1.0.31.1 und 9.3.x.31.1 ADN). **Ammoniak** hat keinen Flammpunkt, sodass dessen Einsatz als Kraftstoff nicht mit dieser Vorgabe vereinbar ist. Eine abweichende Regelung sieht das ADN nur für Antriebs- und Hilfssysteme, die den Anforderungen des Kapitel 30 und der Anlage 8 Abschnitt 1 ES-TRIN in der jeweils geltenden Fassung entsprechen, vor. Dementsprechend ist die Erteilung eines ADN-Zulassungszeugnisses bei Schiffen, die mit Kraftstoffen mit einem Flammpunkt von 55 °C oder weniger betrieben werden, grundsätzlich **nur im Falle der Verwendung von LNG möglich**, da nur dieser alternative Kraftstoff in den genannten Vorschriften des ES-TRIN geregelt ist. Für Ammoniak enthalten Kapitel 30 und Anlage 8 ES-TRIN dagegen bislang keine Sonderbestimmungen.

4.3.3 Zulassungsverfahren

Das Zulassungszeugnis wird von der **zuständigen Behörde** der **Vertragspartei** erteilt, bei der das Schiff eingetragen ist oder, wenn eine solche Eintragung nicht besteht, der Vertragspartei, in der es seinen Heimathafen hat (Unterabschnitt 1.16.2.1 ADN). In **Deutschland** liegt die Zuständigkeit bei der **Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt** (Dezernat Technische Schiffssicherheit) (§ 16

⁶⁸ Vgl. Abschnitt 3.2.1 Tabelle A, Nr. 1005 und 9000.

Abs. 2 S. 1 Nr. 1 GGVSEB).⁶⁹ Das Zulassungszeugnis muss bestätigen, dass das **Schiff untersucht** worden ist und dass Bau und Ausrüstung den anwendbaren **Vorschriften des ADN** vollständig entsprechen (Abs. 1.16.1.2.2 ADN). Die Untersuchung wird gemäß Unterabschnitt 1.16.3.1 ADN unter der Aufsicht der zuständigen Behörde durch eine von der Vertragspartei benannte Stelle oder eine anerkannte Klassifikationsgesellschaft durchgeführt. Da es in Deutschland derzeit noch keine anerkannten Untersuchungsstellen gibt, muss die Untersuchung durch eine **anerkannte Klassifikationsgesellschaft** vorgenommen werden.⁷⁰ In Deutschland anerkannte Klassifikationsgesellschaften sind RINA Germany GmbH, DNV SE, Bureau Veritas Marine Belgium & Luxembourg N.V. und Lloyd's Register EMEA.⁷¹ Die anerkannte Klassifikationsgesellschaft erstellt einen Untersuchungsbericht, in dem sie die teilweise oder völlige Konformität des Schiffes mit den anwendbaren Vorschriften der ADN hinsichtlich des Baus und der Ausrüstung des Schiffes bescheinigt (Unterabschnitt 1.16.3.1, 1.16.3.2 ADN).

Transportiert ein Schiff andere gefährliche Güter und ist es daher bereits mit einem ADN-Zulassungszeugnis versehen, so wird jedenfalls mit der nächsten **Wiederholungsuntersuchung** überprüft, ob das Schiff den anwendbaren Vorschriften des ADN entspricht (Abschnitt 1.6.10 ADN).

Nach Abschnitt 1.16.9 ADN ist zudem eine **Sonderuntersuchung** erforderlich, wenn der Schiffskörper oder die Ausrüstung des Schiffes Änderungen oder eine Beschädigung erfahren, die die Sicherheit des Schiffes hinsichtlich der Beförderung von gefährlichen Gütern verringern könnte.

Ammoniakbetriebene Binnenschiffe weichen von den Vorgaben des ADN ab, wonach nur Motoren, die mit Kraftstoffen mit einem Flammpunkt von mehr als 55 °C betrieben werden, zulässig sind, es sei denn, die Anforderungen nach Kapitel 30 und Anlage 8 ES-TRIN an Antriebs- und Hilfssysteme mit LNG werden erfüllt. Daher ist die Erteilung eines ADN-Zulassungszeugnisses für ammoniakbetriebene Binnenschiffe nur durch eine **Abweichung** nach Unterabschnitt 1.5.3.2 ADN möglich. Hier kann die zuständige Behörde übereinstimmend mit einer Empfehlung des ADN-Verwaltungsausschusses für ein bestimmtes Schiff mit **technischen Neuerungen**, die von den Bestimmungen dieser Verordnung abweichen, für einen begrenzten Zeitraum ein Zulassungszeugnis zu Versuchszwecken ausstellen, sofern diese Neuerungen eine hinreichende Sicherheit bieten. Wie auch im Rahmen der Ausnahme genehmigung für die technische Zulassung, kann ein hinreichendes Sicherheitsniveau insbesondere durch HAZID-Studien nachgewiesen werden.⁷²

4.4 Typgenehmigung von Motoren

Verbrennungsmotoren mit einer Bezugsleistung von 19 kW oder mehr, die an Bord eingebaut sind, müssen gemäß Art. 9.01 Nr. 1 und 2 ES-TRIN die **Anforderungen der NRMM-Verordnung** erfüllen. Diese Verordnung regelt die Begrenzung von Schadstoffemissionen neuer, auf den Markt kommender mobiler Maschinen und Geräte, die nicht für den Straßenverkehr bestimmt sind (*non-road mobile*

⁶⁹ Siehe auch UNECE, ADN Competent Authorities, S. 8, abrufbar unter: https://unece.org/sites/default/files/2021-12/ADN%20Competent%20Authorities_0.pdf.

⁷⁰ WSV, Untersuchung nach ADN, abrufbar unter: <https://www.elwis.de/DE/Untersuchung-Eichung/Allgemeines/Freie-Sachverstaendige/ADN/ADN-node.html>.

⁷¹ UNECE, Communications to the administrative committee to be made by the contracting parties – Submitted by the Government of Germany, ECE/ADN/2021/1.

⁷² Vgl. zu Abweichungen bei Schiffen mit LNG-Antriebsanlagen ZKR, Bericht der informellen Arbeitsgruppe „LNG“, CCNR-ZKR/ADN/WP.15/AC.2/2016/46, Nr. 7.

machinery, NRMM). Hierzu legt die NRMM-Verordnung **Emissionsgrenzwerte** fest, die für die Typgenehmigung neuer Motoren gewahrt werden müssen, und regelt das **Typgenehmigungsverfahren**.⁷³

Der Begriff der EU-Typgenehmigung beschreibt das Verfahren, nach dem eine Genehmigungsbehörde bescheinigt, dass ein Typ eines Motors oder einer Motorenfamilie den einschlägigen Verwaltungsvorschriften und technischen Anforderungen der NRMM-Verordnung entspricht (Art. 3 Nr. 2). Die Begriffe der Typgenehmigung gemäß der NRMM-Verordnung sowie Art. 9.00 Nr. 2 ES-TRIN entsprechen sich inhaltlich; die nach Art. 9.01 Nr. 2 ES-TRIN vorausgesetzte Typgenehmigung bezieht sich ebenfalls auf die Konformität mit der NRMM-Verordnung.

Die Typgenehmigungsurkunde ist gemäß Art. 9.01 Nr. 2, 3 neben einer Anleitung des Motorenherstellers und dem Motorparameterprotokoll an Bord mitzuführen.

4.4.1 Zulassungspflicht

Eine Typgenehmigung ist **Voraussetzung**, um einen Motor **in Verkehr bringen** zu dürfen. Hersteller müssen sicherstellen, dass ihre Motoren beim Inverkehrbringen gemäß der NRMM-Verordnung hergestellt und genehmigt sind (Art. 8 Abs. 1 NRMM-Verordnung). Für das Inverkehrbringen von ammoniakbetriebenen Schiffsmotoren ist daher grundsätzlich eine Typgenehmigung erforderlich.

Die **zugelassenen Kraftstoffe** werden in der Typgenehmigung genannt. Die Nutzung eines anderen, nicht genannten Kraftstoffs ist nicht mehr von der Typgenehmigung abgedeckt und bedarf daher einer **Änderung der Typgenehmigung**.⁷⁴ Wird also ein Schiffsmotor mit Ammoniak betrieben, ohne dass dieser Kraftstoff in der Typgenehmigung bzw. den Beschreibungsunterlagen enthalten ist, so ist die Nutzung nicht mehr im Einklang mit der Typgenehmigung und Art. 9.01 Nr. 2 ES-TRIN.⁷⁵

4.4.2 Zulassungsfähigkeit

Der **ES-TRIN** benennt die **Klassen von Verbrennungsmotoren**, die eingebaut werden dürfen. Dazu zählen IWP, IWA, NRE mit einer Bezugsleistung von weniger als 560 kW und als gleichwertig anerkannte Motoren gemäß der NRMM-Verordnung (Art. 9.01 Nr. 3 ES-TRIN). Regelungen über die unterschiedlichen Motorklassen finden sich in Art. 4 NRMM-Verordnung. Die Klassen IWP und IWA betreffen Motoren, die ausschließlich in Binnenschiffen eingebaut werden und eine Bezugsleistung von 19 kW oder mehr haben, wobei IWP die Motorenklasse für den Hauptantrieb und IWA für Hilfsmotoren bezeichnet (Art. 4 Nr. 5 lit. a, Nr. 6 NRMM-Verordnung). Motoren der Klasse NRE sind solche, die ihrer Bauweise nach zwar geeignet sind, in mobile Geräte eingebaut zu werden, die sowohl für den Verkehr auf Straßen als auch auf andere Weise bestimmt sind, jedoch tatsächlich in nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte eingebaut werden (vgl. Art. 4 Nr. 1 NRMM-Verordnung). Die Motorklasse ist relevant für die Durchführung der Messung von Abgasemissionswerten (Art. 25 Abs. 3 lit. e NRMM-Verordnung). Die oben genannten Klassen müssen zusätzlich zu den übrigen Anforderungen in Art. 25 Abs. 3 NRMM-Verordnung die Methoden zur Berücksichtigung der Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse (Art. 25 Abs. 3 lit. e, i NRMM-Verordnung) und zur Bestimmung und Berücksichtigung der kontinuierlichen oder periodischen Regenerierung von Abgasnachbehandlungssystemen (Abs. 25 Abs. 3 lit. e, ii NRMM-Verordnung) einhalten.

⁷³ LAI, Konzept „Saubere Schiffe in Städten“, S. 8.

⁷⁴ CESNI/EUROMOT, FAQ Binnenschifffahrt – Verordnung (EU) 2016/1628, S. 18; IVR, Paper on emission legislation, S. 9.

⁷⁵ Vgl. IVR, Paper on emission legislation, S. 4 f.

Eine Genehmigung darf nur bei Übereinstimmung des Motors mit der Verordnung erteilt werden. Maßgeblich ist dabei die **Einhaltung der materiellen Anforderungen** (Art. 18 ff. NRMM-Verordnung). Nach Art. 18 Abs. 2 i.V.m. Anhang II NRMM-Verordnung dürfen die festgelegten **Emissionsgrenzwerte** nicht überschritten werden. Diese sind in Anhang II der Verordnung aufgeführt und betreffen Kohlenmonoxid (CO), Gesamtkohlenwasserstoffe (HC), Stickoxide (NO_x) sowie Partikelmasse und Partikelzahl. Gemäß Art. 22 NRMM-Verordnung muss der Motor den Angaben einer beizufügenden **Beschreibungsmappe** nach Art. 21 NRMM-Verordnung entsprechen. Diese muss unter anderem eine Liste der **Bezugskraftstoffe** und alle weiteren **spezifizierten Kraftstoffe** sowie sachdienliche Daten, Zeichnungen, Fotografien und sonstigen Angaben zu dem Motortyp enthalten. Gemäß Art. 25 Abs. 4 lit. b wird der Kommission die Befugnis eingeräumt, Rechtsakte nach Art. 55 NRMM-Verordnung zu erlassen, um die technischen Merkmale der genannten Bezugskraftstoffe und gegebenenfalls die Anforderungen an die Beschreibung weiterer in der Beschreibungsmappe beschriebener spezifizierter Kraftstoffe festzulegen. Von dieser Befugnis hat die Kommission mit der **delegierten Verordnung (EU) 2017/654** Gebrauch gemacht.

Welche **Bezugskraftstoffe** bei der Prüfung der EU-Typgenehmigung Anwendung finden, gibt Art. 25 Abs. 2 NRMM-Verordnung vor. Dies sind Diesel, Benzin, Benzin-Öl-Gemisch für Zweitaktmotoren mit Fremdzündung, Erdgas/Biomethan, Flüssiggas und Ethanol. **Ammoniak fehlt** bislang in diesem **Katalog**. Art. 12 der delegierten Verordnung (EU) 2017/654 bestimmt näher, dass Bezugskraftstoffe die in Anhang IX dieser Verordnung festgelegten technischen Eigenschaften aufweisen müssen. Für Ammoniak sind wiederum keine technischen Eigenschaften geregelt.

Nach Art. 2 der delegierten Verordnung (EU) 2017/654 müssen die Bezugskraftstoffe und andere spezifizierte Kraftstoffe, die im Typgenehmigungsantrag angegeben werden, den technischen Eigenschaften entsprechen und gemäß den Bestimmungen in Anhang I in der Beschreibungsmappe beschrieben werden.⁷⁶ Anhang I teilt sich in zwei Kategorien auf: Die Anforderungen an mit Flüssigkraftstoffen betriebene Motoren und die Anforderungen an Motoren, die mit Erdgas/Biomethan oder Flüssiggas betrieben werden, einschließlich Zweistoffmotoren. **Ammoniak** ist auch dort **nicht speziell geregelt**.

4.4.3 Zulassungsverfahren

Die EU-Typgenehmigung muss vom **Hersteller** des Motors bei der Genehmigungsbehörde beantragt werden (Art. 20 Abs. 1, Art. 6 Abs. 1 NRMM-Verordnung). Auch eine Änderung einer Typgenehmigung kann nur durch den Hersteller als Inhaber der Typgenehmigung beantragt werden.⁷⁷

Genehmigungsbehörde für die Typgenehmigung von **Motoren**, die in **Binnenschiffen** eingesetzt werden, ist die **Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt** (vgl. § 3 S. 1 Nr. 2 BinSchAbgasV zur Zuständigkeit für die Typgenehmigung nach der Richtlinie 97/68/EG⁷⁸ (Vorgängerregelung)).⁷⁹ Die Hersteller müssen für jeden Motortyp oder eine Motorenfamilie einen gesonderten **Antrag** stellen und zusammen mit jedem Antrag eine **Beschreibungsmappe** einreichen (Art. 20 Abs. 1 NRMM-

⁷⁶ Der deutsche Wortlaut des Art. 2 verweist auf „Anlage I“. Hierbei handelt es sich wohl um einen redaktionellen Fehler. Die englische Fassung verweist auf „Annex I“ und damit die Regelungen des Anhang I.

⁷⁷ CESNI/EUROMOT, FAQ Binnenschifffahrt – Verordnung (EU) 2016/1628, S. 19.

⁷⁸ Richtlinie 97/68/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen zur Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte.

⁷⁹ Die BinSchAbgasV wird derzeit überarbeitet, um sie an die Vorgaben der NRMM-Verordnung anzugleichen, vgl. LAI, Konzept „Saubere Schiffe in Städten“, S. 39.

Verordnung). Die Beschreibungsmappe enthält einen Beschreibungsbogen, einschließlich einer **Liste der Bezugskraftstoffe** und auf Anfrage des Motorenherstellers **weitere spezifizierte Kraftstoffe**, Kraftstoffmischungen oder Kraftstoffemulsionen, alle sachdienlichen Daten, Zeichnungen, Fotografien oder sonstigen Angaben zu dem Motortyp sowie alle zusätzlichen Informationen, die von der Genehmigungsbehörde im Rahmen des Antragsverfahrens angefordert werden (Art. 21 Abs. 1 NRMM-Verordnung).

Die Einhaltung der technischen Vorschriften der NRMM-Verordnung wird durch **Prüfungen** nachgewiesen, die von den **benannten technischen Diensten** durchgeführt werden (Art. 24 Abs. 1 NRMM-Verordnung). Ein technischer Dienst ist eine Organisation oder Stelle, die von der Genehmigungsbehörde als Prüflabor für die Durchführung von Prüfungen oder als Konformitätsbewertungsstelle für die Durchführung der Anfangsbewertung und anderer Prüfungen und Kontrollen im Auftrag der Genehmigungsbehörde benannt wurde, oder die Genehmigungsbehörde selbst in eigener Wahrnehmung dieser Funktionen (Art. 3 Nr. 56 NRMM-Verordnung). Die benannten technischen Dienste werden der Kommission von den Mitgliedstaaten notifiziert; eine Liste ist auf der Webseite der Kommission abrufbar.⁸⁰ Zu den seitens Deutschlands benannten technischen Diensten zählen etwa Bosch Engineering GmbH und DNV Envilab.

Die Prüfung zur Bestimmung, ob die in der NRMM-Verordnung festgelegten **Emissionsgrenzwerte** eingehalten werden, erfolgt unter Verwendung bestimmter **Bezugskraftstoffe** und ggf. weiterer spezifizierter Kraftstoffe (Art. 25 Abs. 2 NRMM-Verordnung).⁸¹

Da **Ammoniak nicht** als Bezugskraftstoff oder weiterer spezifizierter Kraftstoff **geregelt** ist, kann eine Typgenehmigung nur im Wege einer **Ausnahme** erteilt werden. Die NRMM-Verordnung sieht Ausnahmemöglichkeiten vor, welche auch auf Schiffsmotoren anwendbar sind, sodass eine mittels einer Ausnahme erteilte Typgenehmigung auch mit dem ES-TRIN vereinbar sind.⁸² Nach Art. 35 Abs. 1 NRMM-Verordnung kann ein Hersteller eine EU-Typgenehmigung für einen Motortyp oder eine Motorenfamilie beantragen, bei dem oder bei der **neue Techniken** oder **neue Konzepte** verwirklicht sind und dadurch eine Unvereinbarkeit mit einer oder mehreren Anforderungen dieser Verordnung entsteht. Die Voraussetzungen hierfür regelt Art. 35 Abs. 2 NRMM-Verordnung. Zunächst ist darzulegen, weshalb die verwirklichten neuen Techniken oder Konzepte mit den Anforderungen der Verordnung unvereinbar sind. Des Weiteren müssen die Auswirkungen auf die Umwelt beschrieben werden und welche Maßnahmen für den Umweltschutz ergriffen werden. Der **Umweltschutz** muss dabei in dem **gleichen Maße** sichergestellt werden, wie durch die Anforderungen der NRMM-Verordnung. Beigefügt werden muss zudem eine Beschreibung der Prüfungen und deren Ergebnisse, die die Sicherstellung des Umweltschutzes nachweisen. Für die Erteilung einer Typgenehmigung auf diesem Wege ist eine **Autorisierung der EU-Kommission** erforderlich, welche als **Durchführungsrechtsakt** erteilt wird (Art. 35 Abs. 3 S. 1 und 3 NRMM-Verordnung). Während der Entscheidung der Kommission über die Autorisierung kann eine vorläufige Typgenehmigung erteilt werden (Art. 35 Abs. 4 S. 1 NRMM-Verordnung).

⁸⁰ Europäische Kommission, Technical services NRMM emissions Germany, abrufbar unter: <https://ec.europa.eu/docs-room/documents/49476?locale=en>.

⁸¹ Siehe hierzu bereits Abschnitt 4.4.2.

⁸² Vgl. für die Ausnahmen nach Art. 34 Abs. 4 und 9 NRMM-Verordnung CESNI/EUROMOT, FAQ Binnenschifffahrt – Verordnung (EU) 2016/1628, S. 11.

4.5 Rechtliche Hemmnisse

Bei der Darstellung des gegenwärtigen Rechtsrahmens in den vorhergehenden Abschnitten wurden rechtliche Hemmnisse für die Zulassung von Binnenschiffen mit ammoniakbetriebenen Verbrennungsmotoren identifiziert, die im Folgenden zusammenfassend dargestellt werden.

4.5.1 Erforderlichkeit eines Abweichungsgenehmigungsverfahrens für die technische Zulassung

Nach Art. 8.01 Nr. 3 ES-TRIN dürfen nur Verbrennungsmotoren eingebaut sein, die mit Brennstoffen betrieben werden, deren Flammpunkt über 55 °C liegt. Da Ammoniak keinen Flammpunkt hat, lässt der ES-TRIN den Einbau von Verbrennungsmotoren, die mit diesem Kraftstoff betrieben werden, grundsätzlich nicht zu. Hiervon abweichende Sonderregelungen sind bislang nur für LNG vorgesehen (Kapitel 30, Anlage 8 ES-TRIN).

Um dennoch die Zulassung eines ammoniakbetriebenen Binnenschiffs zu erreichen, ist daher eine **Abweichungsgenehmigung** erforderlich. Im Vergleich zu regulären Genehmigungsverfahren ist die **Dauer** des Abweichungsgenehmigungsverfahrens **deutlich länger**: In der Regel ist mit einer Verfahrensdauer von **mindestens zwei Jahren** zu rechnen. Zu beachten ist jedoch, dass die Zulassungsbehörde eine **vorläufige Fahrtauglichkeitsbescheinigung** für einen Zeitraum von sechs Monaten erteilen kann, wenn die ZKR oder die EU noch keine Empfehlung ausgesprochen hat (§ 20 Abs. 2 S. 1 Nr. 3 lit. a, b BinSchUO). In diesen Fällen kann die Zulassungsbehörde eine vorläufige Fahrtauglichkeitsbescheinigung für einen Zeitraum von sechs Monaten erteilen, wobei eine Verlängerung um sechs Monate möglich ist (§ 20 Abs. 2 S. 1 Nr. 3 S. 2 BinSchUO). Eine Verlängerung um sechs Monate ist möglich. Somit ist eine Teilnahme am Verkehr auch während des Abweichungsgenehmigungsverfahrens bereits möglich.

Die hemmende Wirkung der Erforderlichkeit eines Abweichungsgenehmigungsverfahrens liegt damit vor allem in der **Unsicherheit** und dem **Mehraufwand**, die hiermit einhergehen. Die Entscheidung über die Genehmigung erfolgt auf Einzelfallbasis; die Anforderungen, die an den **Nachweis des hinreichenden Sicherheitsniveaus** gestellt werden, sind für die Antragsteller:innen nicht immer vorhersehbar.

4.5.2 Unklare ADN-Zulassungspflicht des für den Cracker vorgesehenen Ammoniaks

Es besteht **Rechtsunsicherheit** hinsichtlich der Frage, ob aufgrund des Ammoniaks, das für den **Cracker** vorgesehen ist, ein ADN-Zulassungszeugnis für das Schiff erforderlich ist. Nach hier vertretener Auffassung fällt dieses Ammoniak – ebenso wie das Ammoniak, das direkt in den Motor eingespeist wird – unter die **Freistellung** nach Unterabschnitt 1.1.3.3 ADN. In dieser Hinsicht besteht jedoch Unsicherheit, da das Ammoniak nur mittelbar für den Antrieb verwendet wird und sich in juristischer Hinsicht auch die gegenteilige Auffassung vertreten ließe.

4.5.3 Erforderlichkeit eines Abweichungsgenehmigungsverfahrens beim ADN-Zulassungszeugnis

Ist ein ADN-Zulassungszeugnis erforderlich, so kann dieses für ein Schiff, das mit einem ammoniakbasierten Verbrennungsmotor angetrieben wird, nur im Wege einer **Abweichung** nach Unterabschnitt 1.5.3.2 ADN erteilt werden. Eine solche Abweichung führt wiederum zu einem deutlichen

Mehraufwand im Vergleich zum regulären Verfahren der Erteilung eines ADN-Zulassungszeugnisses. Es ist ein hinreichendes Sicherheitsniveau nachzuweisen. Darüber hinaus ist eine Empfehlung des ADN-Verwaltungsausschusses erforderlich.

4.5.4 Keine Regelung der Typgenehmigung von ammoniakbetriebenen Motoren

Gemäß Art. 9.01 Nr. 2 ES-TRIN müssen die an Bord eingebauten Motoren typgenehmigt nach der NRMM-Verordnung sein. Ammoniak ist jedoch nicht als Kraftstoff in der NRMM-Verordnung und der delegierten Verordnung (EU) 2017/654 geregelt. Die Typgenehmigung eines ammoniakbetriebenen Motors kann daher nur als **Ausnahmegenehmigung** für neue Techniken oder neue Konzepte nach Art. 35 NRMM-Verordnung erlangt werden.

Für die Erteilung einer solchen Ausnahmegenehmigung muss nachgewiesen werden, dass der Umweltschutz in dem gleichen Maße sichergestellt ist, wie durch die Anforderungen der NRMM-Verordnung. Zudem ist eine Autorisierung der EU-Kommission erforderlich, welche als Durchführungsrechtsakt erteilt wird. Mit diesen Anforderungen ist das Ausnahmegenehmigungsverfahren für die Antragsteller:innen **aufwändig** und **langwierig** im Vergleich zum regulären Genehmigungsverfahren

5 Weiterentwicklung des Rechtsrahmens

Hinsichtlich der technischen Zulassung wird vorgeschlagen, dass zunächst CESNI Maßgaben für das Ausnahmegenehmigungsverfahren in Gestalt von interim guidelines für Ammoniak als Kraftstoff erlässt. Hierdurch können Genehmigungen für erste ammoniakbetriebene Binnenschiffe erleichtert werden und Praxiserfahrungen gesammelt werden. Aufbauend auf diese Erprobung der Anforderungen kann anschließend eine langfristige Regelung der technischen Anforderungen im ES-TRIN vorgenommen werden. Anknüpfend an diese Regelung sollte im ADN festgelegt werden, dass Schiffe, die diesen neu zu regelnden ES-TRIN-Vorgaben entsprechen, Motoren mit alternativen Kraftstoffen verwenden dürfen. Schließlich sollte Ammoniak als Kraftstoff in der NRMM-Verordnung und der Durchführungsverordnung (EU) 2017/654 geregelt werden, um eine Typgenehmigung von Motoren auch ohne Erteilung einer Ausnahme zu ermöglichen.

5.1 Langfristige Regelung

5.1.1 Technische Zulassung: Regelung der technischen Anforderungen im ES-TRIN

Wie zuvor festgestellt, ist die technische Zulassung ammoniakbetriebener Binnenschiffe derzeit nur im Wege einer **Abweichungsgenehmigung** möglich. Um dieses Hemmnis zu überwinden, genügt es nicht, lediglich Art. 8.01 Nr. 3 ES-TRIN, wonach nur Verbrennungsmotoren eingebaut sein dürfen, die mit Brennstoffen betrieben werden, deren Flammpunkt über 55 °C, derart anzupassen, dass auch mit Ammoniak betriebene Motoren eingebaut sein dürfen. Denn die im ES-TRIN festgelegten **technischen Anforderungen** sind insgesamt **nicht auf Ammoniak** bzw. alternative Kraftstoffe im Allgemeinen **abgestimmt**. Die erforderliche Sicherheit würde daher im Zulassungsverfahren nicht sichergestellt werden.

Dementsprechend ist zur Überwindung des Hemmnisses langfristig nötig, die technischen Anforderungen für **ammoniakbetriebene Binnenschiffe** im ES-TRIN **spezifisch** zu **regeln**. Eine solche Regelung kann in Kapitel 30 und Anlage 8 ES-TRIN erfolgen.

5.1.1.1 Ablauf der Erarbeitung von Vorschriften und aktuelle Entwicklungen

Zu den Aufgaben des **CESNI** zählt es, technische Standards für Binnenschiffe zu erlassen (Art. 1 der Geschäftsordnung⁸³). Dementsprechend aktualisiert und veröffentlicht CESNI seit 2015 regelmäßig den ES-TRIN.⁸⁴ Die Grundlage für die Arbeiten des CESNI im Bereich der Vorschriftenentwicklung bildet das **Arbeitsprogramm**, dass der Ausschuss für einen mehrjährigen Zeitraum beschließt (Art. 6 Geschäftsordnung). Hierin werden insbesondere die durchzuführenden Arbeiten und allgemeine Angaben zu Umsetzungsfristen festgelegt. Für die Durchführung des Arbeitsprogramms kann CESNI

⁸³ Geschäftsordnung des Europäischen Ausschusses zur Ausarbeitung von Standards im Bereich der Binnenschifffahrt – CESNI, Beschluss ZKR 2015-I-3.

⁸⁴ CESNI, Technische Vorschriften (PT), abrufbar unter: <https://www.cesni.eu/de/technische-vorschriften/>.

ständige und nichtständige **Arbeitsgruppen** einsetzen (Art. 8 Geschäftsordnung). Die aktuelle Struktur der Arbeitsgruppen ist in der folgenden Abbildung 4 dargestellt.

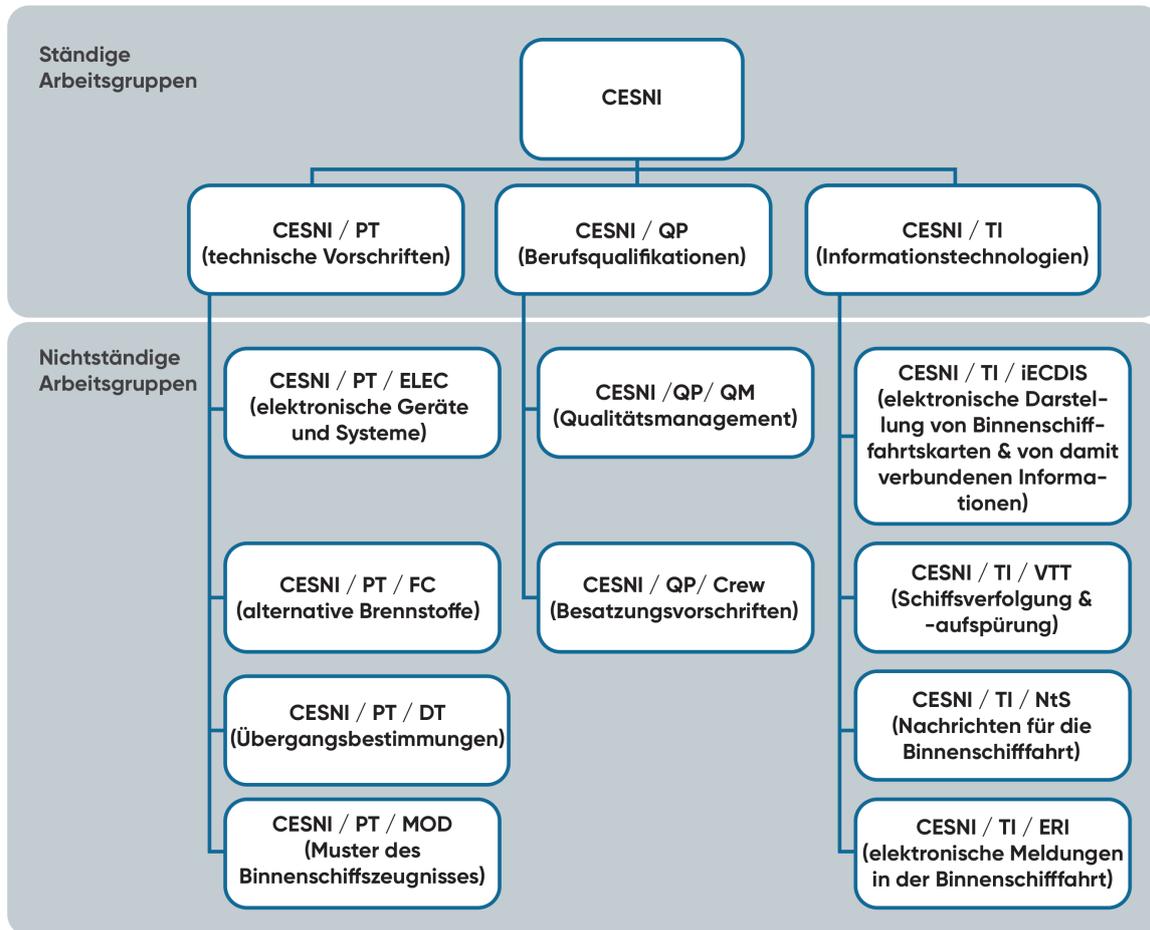


Abbildung 4: Struktur von CESNI (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an CESNI, Tätigkeiten, abrufbar unter: <https://www.cesni.eu/de/taetigkeiten/>)

Für die Ausarbeitung technischer Vorschriften für die Nutzung **alternativer Kraftstoffe** maßgeblich sind die ständige Arbeitsgruppe für technische Vorschriften (**CESNI/PT**) und die nichtständige Arbeitsgruppe für technische Vorschriften für alternative Brennstoffe an Bord von Binnenschiffen (**CESNI/PT/FC**). CESNI/PT/FC wurde 2020 auf Antrag von CESNI/PT als nichtständige Arbeitsgruppe für technische Vorschriften für Brennstoffzellen eingesetzt, um einen Entwurf für technische Vorschriften für den Einsatz von Brennstoffzellensystemen zu erarbeiten.⁸⁵ Infolge des Arbeitsprogramms 2022-2024 wurde ihr Arbeitsauftrag erweitert:

[D]ie nichtständige Arbeitsgruppe CESNI/PT/FC [hat] den Auftrag, einen Entwurf für technische Vorschriften für den Einsatz alternativer Brennstoffe an Bord von Binnenschiffen, einschließlich der Bunkerung, Lagerung, Verteilung und

⁸⁵ CESNI, Beschluss 2020-I-1.

Aufbereitung geeigneter Primärbrennstoffe, zu erstellen. Die Entwicklung von Anforderungen an den Schiffsbetrieb oder die Ausbildung der Besatzung ist nicht Teil des Auftrags.

Die nichtständige Arbeitsgruppe CESNI/PT/FC folgt den im Arbeitsprogramm festgelegten Prioritäten: 1) Speicherung von Methanol, 2) Speicherung von Wasserstoff (flüssig oder gasförmig), 3) Methanol in Verbrennungsmotoren, 4) Speicherung und Verwendung von komprimiertem Erdgas, 5) Andere alternative Brennstoffe.⁸⁶

Bei der Erarbeitung des Entwurfs stützt sich CESNI/PT/FC auf **Vorentwürfe**, die durch die Delegationen ausgearbeitet werden, sowie auf Erfahrungen aus **Pilotprojekten**.⁸⁷ CESNI/PT/FC erstattet der ständigen Arbeitsgruppe CESNI/PT regelmäßig Bericht über ihre Arbeiten.⁸⁸ Nach der Finalisierung eines Entwurfs kann dieser **durch CESNI beschlossen** werden und in den **ES-TRIN aufgenommen** werden.

Der aktuell geplante zeitliche Ablauf der Vorschriftenentwicklung zu alternativen Kraftstoffen ist in der folgenden Abbildung 5 dargestellt.

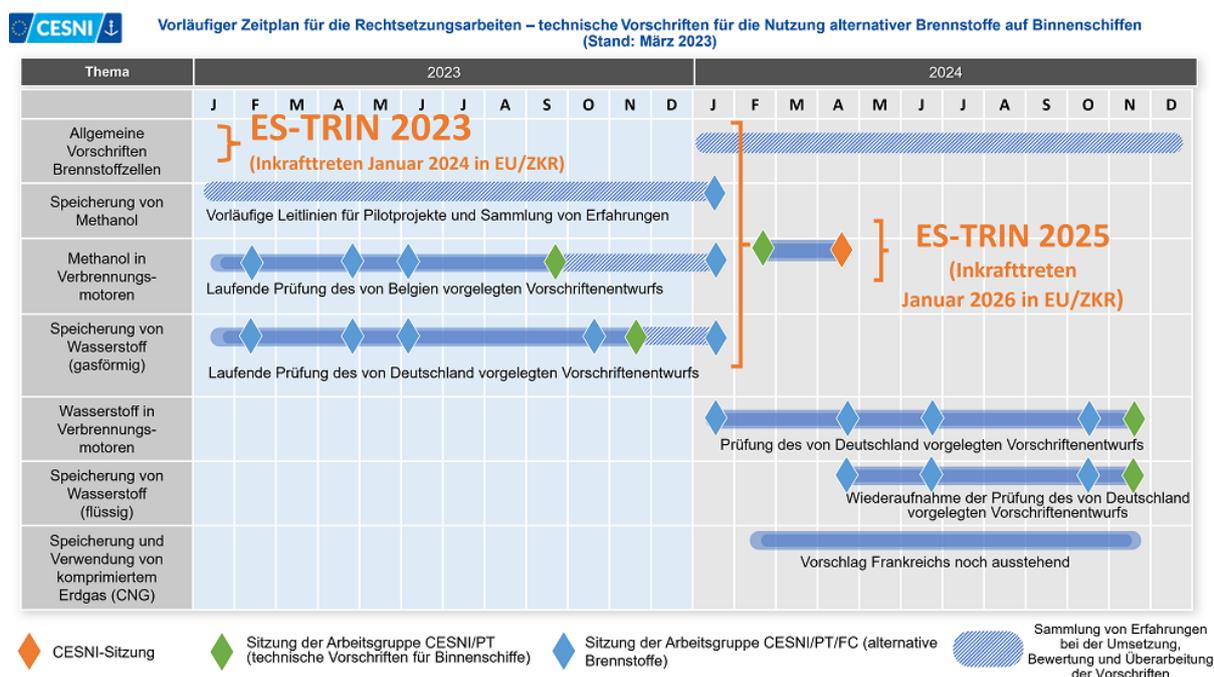


Abbildung 5: Geplanter zeitlicher Ablauf der Erarbeitung von technischen Vorschriften für die Verwendung alternativer Kraftstoffe (Quelle: CESNI, Technische Vorschriften (PT), abrufbar unter: <https://www.cesni.eu/de/technische-vorschriften/>)

⁸⁶ CESNI, Beschluss 2021-II-1, Anlage 1 Ziffer 1.

⁸⁷ CESNI, Beschluss 2021-II-1, Anlage 1 Ziffer 1.

⁸⁸ CESNI, Beschluss 2021-II-1, Anlage 1 Ziffer 5.

Demnach kommen mit der Novelle des ES-TRIN (ES-TRIN 2023), die am 1.1.2024 in Kraft tritt, zu den bestehenden Sonderbestimmungen zu LNG noch **Vorschriften zu Brennstoffzellen** hinzu.⁸⁹ Des Weiteren werden derzeit Regelungen für **Methanol** und **Wasserstoff** erarbeitet, die in den ES-TRIN 2025 aufgenommen werden sollen. Zur Verwendung von **Ammoniak** als Kraftstoff haben dagegen noch **keine konkreten Arbeiten** begonnen.

5.1.1.2 Präskriptive und zielorientierte Regelungen

Bei der Regelung der Anforderungen kann grundsätzlich zwischen einem präskriptiven und einem zielorientierten Regelungsansatz unterschieden werden. Während **präskriptive Regelungen spezifische Anforderungen**, wie etwa den Einbau einer bestimmten Gaswarneinrichtung, vorsehen, legen **zielorientierte Regelungen** bestimmte Ziele fest und lassen grundsätzlich **offen**, mit welcher technischen Lösung diese erreicht werden.⁹⁰ Nach den *Generic Guidelines for Developing IMO Goal-based Standards*⁹¹ der IMO bestehen zielorientierte Regelungen aus Zielen, funktionalen Anforderungen und einer Überprüfung der Konformität von detaillierten Anforderungen mit diesen funktionalen Anforderungen und Zielen. Als Ziele werden übergeordnete Zielsetzungen festgelegt. Funktionale Anforderungen geben die Kriterien an, die eingehalten werden müssen, um die Ziele zu erfüllen. Zur Überprüfung der Konformität enthalten zielorientierte Regelungen Instrumente, mit denen nachgewiesen werden kann, dass die Regeln und Vorschriften mit den Zielen und funktionalen Anforderungen übereinstimmen. Zielorientierte Regelungen im Sinne der *Generic Guidelines* der IMO legen damit „Regeln für Regeln“ fest.⁹² Wer Regeln ausarbeitet, hat dafür Sorge zu tragen, eine Überprüfung durchzuführen, ob diese Regeln mit den funktionalen Anforderungen im Einklang stehen.⁹³

⁸⁹ CESNI, Beschluss CESNI 2022-II-1, Anlage, Kapitel 30 und Anlage 8 Abschnitt I und III.

⁹⁰ Vgl. Lloyd's Register, Erarbeitung eines Vorschlags für technische Vorschriften zum Einsatz von Wasserstoff als Brennstoff in der Binnenschifffahrt, S. 9.

⁹¹ IMO, Generic Guidelines for Developing IMO Goal-based Standards, MSC.1/Circ.1394/Rev.2.

⁹² IMO, Generic Guidelines for Developing IMO Goal-based Standards, MSC.1/Circ.1394/Rev.2, Annex, Nr. 1.

⁹³ IMO, Generic Guidelines for Developing IMO Goal-based Standards, MSC.1/Circ.1394/Rev.2, Annex, Nr. 19.

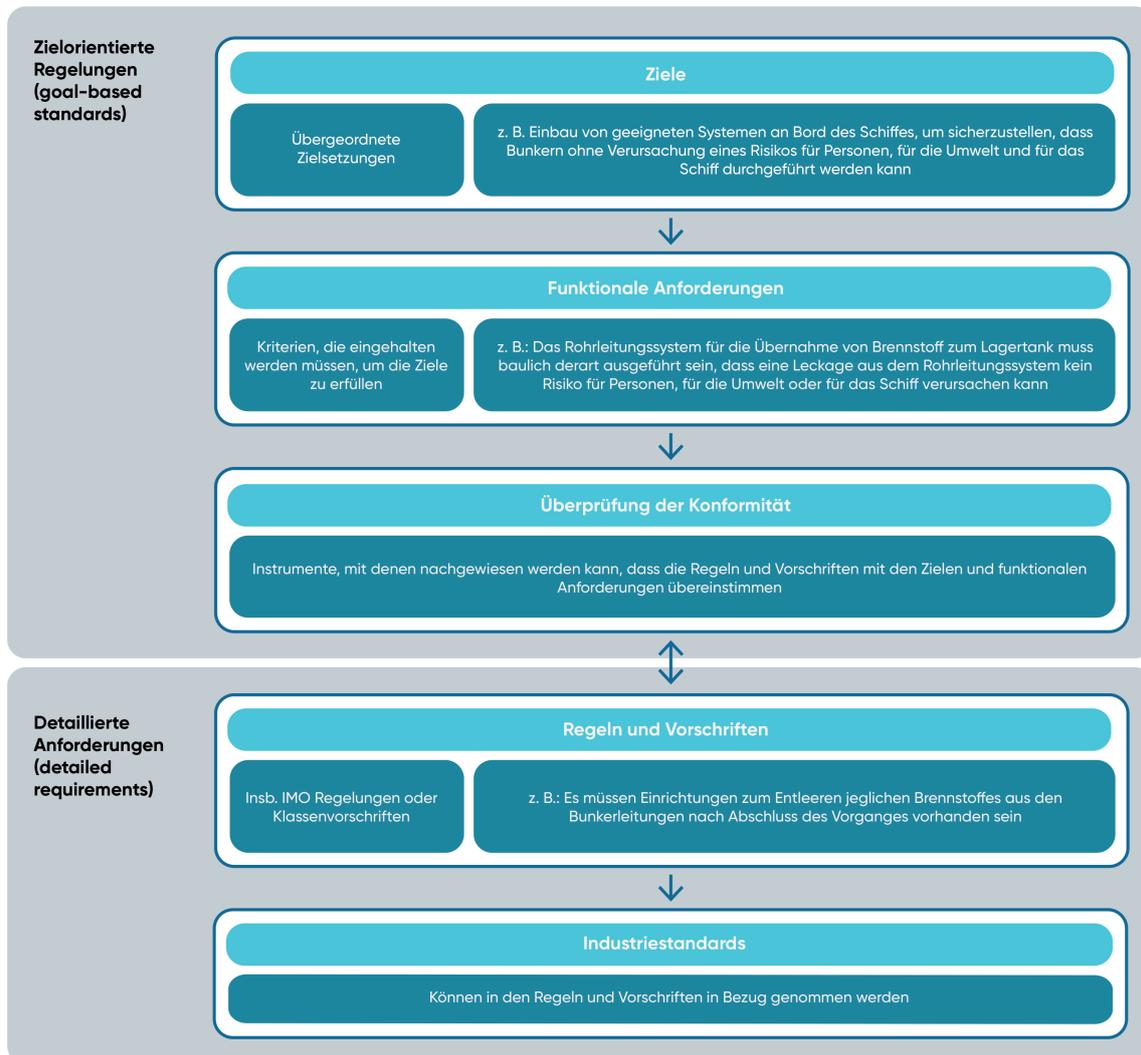


Abbildung 6: Struktur von zielorientierten Regelungen nach den *Generic Guidelines for Developing IMO Goal-based Standards* (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IMO, *Generic Guidelines for Developing IMO Goal-based Standards*, MSC.1/Circ.1394/Rev.2).

Präskriptive Regelungen bieten demgegenüber den Vorteil, dass sie **einfacher in der Anwendung** sind. Zudem sind sie oftmals erforderlich, um bestimmte sicherheitstechnisch notwendige technische Maßnahmen verbindlich festzulegen. Ihre **Ausarbeitung** ist im Gegensatz zu zielorientierten Regelungen jedoch **langwierig**. Um bestimmte technische Lösungen mit präskriptiven Regeln vorzuschreiben, muss sich außerdem bereits herauskristallisiert haben, welche von verschiedenen technischen Lösungen aus schiffsbaulicher und sicherheitstechnischer Perspektive vorzuziehen ist. Gerade bei der Regelung neuer Technologien, bei denen die technische Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist, bietet es sich daher an, verstärkt auf einen zielorientierten Regelungsansatz zurückzugreifen. Auf diese Weise wird einerseits der **technische Wandel** nicht durch fehlende Regeln gehemmt und andererseits der technischen Entwicklung nicht durch eine frühzeitige Festlegung bestimmter technischer Lösungen vorweggegriffen.

Beide Ansätze können auch **kombiniert** werden. So legen die Vorschriften für LNG in Kapitel 30 und Anlage 8 ES-TRIN neben spezifischen, präskriptiven Anforderungen die Durchführung einer Risikobewertung, in deren Rahmen zielorientierte Kriterien zu beachten sind, fest. Diese Regelungsweise bietet einen Anhaltspunkt bei der Ausgestaltung von Vorschriften für ammoniakbetriebene Binnenschiffe. Demnach sollte eine langfristige Regelung ammoniakbetriebener Binnenschiffe zum einen präskriptive Vorschriften enthalten. Hierdurch können Erkenntnisse, die in ersten Pilotprojekten und Abweichungsgenehmigungen gewonnen wurden, - insbesondere zu einzelnen technischen Lösungen - in den regulatorischen Rahmen aufgenommen werden. Zum anderen sollten auch zielorientierte Vorschriften festgelegt werden. Sie ermöglichen es, die technische Lösung, mit der definierte Ziele erreicht werden, offen zu lassen.

5.1.1.3 Anhaltspunkte für Vorschriften und zu regelnde Aspekte

CESNI sollte bis zur Regelung der technischen Anforderungen im ES-TRIN *interim guidelines* zur Verwendung von Ammoniak als Kraftstoff erlassen, um einen vorläufigen Standard für Abweichungsgenehmigungen zu setzen.⁹⁴ Bei der Ausgestaltung der Vorschriften kann an **bestehende Regularien**, Dokumente und **Praxiserfahrungen** angeknüpft werden. So können aus bereits erteilten **Abweichungsgenehmigungen** für wasserstoffbetriebene Binnenschiffe⁹⁵ und künftig erteilten Abweichungsgenehmigungen für ammoniakbetriebene Binnenschiffe zu regulierende Aspekte und Sicherheitsanforderungen abgeleitet werden.⁹⁶ Auf die Praxiserfahrungen, die bei der **Erprobung** dieser vorläufigen Regelungen im Rahmen von Abweichungsgenehmigungen gewonnen werden, kann sodann bei der Ausgestaltung der langfristigen Regelung im ES-TRIN aufgebaut werden. Einen weiteren Anhaltspunkt bieten die Vorschriften zu **LNG** in Kapitel 30 und Anlage 8 ES-TRIN. Für die Regelung von Sicherheitsaspekten beim Umgang mit Ammoniak an Bord von Schiffen kann zudem an die vorhandenen Vorschriften des **Gefahrgutrechts** zurückgegriffen werden.⁹⁷ Sie finden sich auf internationaler Ebene im *International Maritime Dangerous Goods Code* (IMDG Code) sowie im Internationalen Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung verflüssigter Gase als Massengut (IGC Code) und auf europäischer Ebene im ADN. Eine Zusammenstellung von Punkten, die in Sicherheitsvorschriften für ammoniakbetriebene Schiffe zu berücksichtigen sind, findet sich außerdem in einem Bericht, der im Rahmen des *Sub-Committee on Carriage of Cargoes and Containers* der IMO ausgearbeitet wurde.⁹⁸ Darüber hinaus kann bei der Regelung von ammoniakbetriebenen Binnenschiffen auch an bestehende **Regularien von Klassifikationsgesellschaften** angeknüpft werden. Mehrere Klassifikationsgesellschaften haben bereits ammoniakspezifischen Regularien erstellt.⁹⁹ Zwar betreffen diese im Grundsatz Seeschiffe, für die aufgrund der höheren Küstendistanz sowie der

⁹⁴ Siehe hierzu unten Abschnitt 5.2.1.

⁹⁵ Zu bereits erteilten Abweichungsgenehmigungen siehe Lloyd's Register, Erarbeitung eines Vorschlags für technische Vorschriften zum Einsatz von Wasserstoff als Brennstoff in der Binnenschifffahrt, S. 13-15.

⁹⁶ DST – Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e. V., Analyse und Bewertung von Vorschriften für Ammoniak als alternativer Kraftstoff auf Binnenschiffen, S. 12.

⁹⁷ Vgl. DST – Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e. V., Analyse und Bewertung von Vorschriften für Ammoniak als alternativer Kraftstoff auf Binnenschiffen, S. 8.

⁹⁸ IMO, Development of Guidelines for the Safety of Ships Using Ammonia as Fuel – Report of the Correspondence Group (safety information for the use of ammonia), CCC 8/13, Annex II.

⁹⁹ Bureau Veritas, Ammonia-fuelled Ships – Tentative Rules, Rule Note NR 671 DT R01; ABS, Requirements for Ammonia Fueled Vessels; DNV, Rules for classification of ships (DNV-RU-SHIP), Part 6 Chapter 2 Section 14; RINA, Rules for the classification of ships, REP. 6/E – additional class notations, Part F Chapter 13 Section 35; NK, Guidelines for Ships Using Alternative Fuels, Part C; KR, Guidelines for Ships Using Ammonia as Fuels.

ungünstigeren Witterungsbedingungen, Wellenhöhen und Schiffsbeschleunigungen strengere Sicherheitsstandards anzusetzen sein können.¹⁰⁰ Dennoch kann auch an diese Regularien zur Orientierung angeknüpft werden.

Aus den genannten Instrumenten ergibt sich eine Reihe an Aspekten, die bei der Regelung zu berücksichtigen sind. Von Bedeutung sind zum einen die **Materialanforderungen** an Elemente, die mit Ammoniak in Kontakt treten.¹⁰¹ Diese Problematik stellt sich insbesondere bei Kraftstoffleitungen, Behältern und Rückhalteeinrichtungen. Die korrodierende Wirkung von Ammoniak ist hier maßgeblich zu beachten – Materialien, die mit Ammoniak in Kontakt treten, müssen gegen die korrodierende Wirkung und das Risiko einer Spannungsrisskorrosion resistent sein.¹⁰²

Ein weiterer zentraler Aspekt ist der **Brandschutz** sowie die Branderkennung und -löschung. Feuerlöschschrüstung und -einrichtungen müssen an die spezifischen Brandschutzbedingungen im Zusammenhang mit Ammoniak angepasst sein.¹⁰³ Ammoniahtanks sind vor übermäßiger Hitzeeinwirkung zu schützen.¹⁰⁴ Hierzu sind Ammoniahtanks namentlich vom Maschinenraum getrennt anzuordnen.¹⁰⁵

Zum Brandschutz aber auch wegen der toxischen Eigenschaften von Ammoniak ist eine **räumliche Trennung von toxischen Bereichen** in der Umgebung von Ammoniak auf offenem Deck und anderen Bereichen, insbesondere Fluchtwegen, Ventilationssystemen für nicht gefährdete Bereiche festzulegen.¹⁰⁶

Weiterhin sind Regelungen zu **Leckerkennungssystemen/Gaswarneinrichtungen** zu treffen.¹⁰⁷ Hierdurch sollen Lecks, beispielsweise an Rohrleitungen oder Ventilen, frühzeitig erkannt werden, bevor sich gefährliche Ammoniakkonzentrationen bilden. An Stellen, an denen eine Leckage auftreten kann, sind Auffangwannen und Wassersprühsysteme oder ähnliche Schutzvorrichtungen vorzusehen.¹⁰⁸ Die Anforderungen an die Schutzvorrichtungen, bspw. die Anordnung der Wassersprühsysteme und die Auslegungskriterien der Auffangwannen, sollten näher festgelegt werden.

Es müssen auch Vorgaben zur **Ventilation** festgelegt werden, die erforderlich ist, um ein sicheres Arbeitsumfeld für die Schiffsbesatzung und einen sicheren Betrieb der gasbetriebenen Maschinen und Geräten zu gewährleisten.¹⁰⁹ Wie zuvor erwähnt, müssen Ventilationssysteme von toxischen

¹⁰⁰ Vgl. zu den möglicherweise höheren Sicherheitsanforderungen Lloyd's Register, Erarbeitung eines Vorschlags für technische Vorschriften zum Einsatz von Wasserstoff als Brennstoff in der Binnenschifffahrt, S. 31.

¹⁰¹ IMO, Development of Guidelines for the Safety of Ships Using Ammonia as Fuel – Report of the Correspondence Group (safety information for the use of ammonia), CCC 8/13, Annex II Nr. 16 und 17.

¹⁰² Vgl. ABS, Guide for Ammonia Fueled Vessels, Section 7, Rn. 4.3

¹⁰³ IMO, Development of Guidelines for the Safety of Ships Using Ammonia as Fuel – Report of the Correspondence Group (safety information for the use of ammonia), CCC 8/13, Annex II Nr. 12.

¹⁰⁴ DNV GL, Ammonia as a marine fuel – safety handbook, S. 23.

¹⁰⁵ DNV GL, Ammonia as a marine fuel – safety handbook, S. 23.

¹⁰⁶ Vgl. DNV GL, Ammonia as a marine fuel – safety handbook, S. 20.

¹⁰⁷ Vgl. IMO, Development of Guidelines for the Safety of Ships Using Ammonia as Fuel – Report of the Correspondence Group (safety information for the use of ammonia), CCC 8/13, Annex II Nr. 24.

¹⁰⁸ Vgl. KR, Guidelines for Ships Using Ammonia as Fuel, Chapter 8, 301.4; ABS, Guide for Ammonia Fueled Vessels, Section 5, Rn. 6.1.1.

¹⁰⁹ Vgl. etwa NK, Guidelines for Ships Using Alternative Fuels, Part C Chapter 13; ABS, Requirements for Ammonia Fueled Vessels, Section 13.

Bereichen, in denen grundsätzlich eine Ammoniakleckage auftreten kann, von den übrigen Ventilationsystemen getrennt sein.¹¹⁰ In solchen Räumen mit ammoniakhaltigen Einrichtungen ist ein mechanisches Ventilationssystem vorzusehen, das austretendes Ammoniak ableitet.¹¹¹

Schließlich ist bei der Ausgestaltung der Vorschriften zu beachten, dass zum Antrieb eines Motors mit Ammoniak regelmäßig ein **Hilfskraftstoff** erforderlich ist. Dabei sollte insbesondere **Wasserstoff** als möglicher nachhaltiger Hilfskraftstoff Eingang in die Regelungen finden. Die Lagerung eines Hilfskraftstoffs an Bord und dessen Verwendung können weitere Sicherheitsanforderungen bedingen, etwa Explosionsschutzmaßnahmen, sodass die Vorschriften hierauf abgestimmt sein müssen.

5.1.2 Anpassung der gefahrgutrechtlichen Regelungen

Rechtliche Hemmnisse im Hinblick auf das Gefahrgutrecht könnten über Regelungen bzw. Änderungen des ADN und nationaler gefahrgutrechtlicher Vorschriften abgebaut werden.

Hier ist zwischen zwei Hemmnissen zu unterscheiden:

5.1.2.1 Explizite Freistellung des für den Cracker vorgesehenen Ammoniaks

Eine Hürde stellt die unklare ADN-Zulassungspflicht des für den Cracker vorgesehenen Ammoniaks dar.¹¹² Um diese Hürde zu beseitigen, könnte klarstellend als eine **explizite Freistellung** in Unterabschnitt 1.1.3.3 ADN geregelt werden, dass auch für gefährliche Güter, die nur mittelbar nach der Umwandlung in andere Stoffe für den Antrieb der Schiffe verwendet werden, die Bestimmungen des ADN nicht gelten. Hierdurch würde Rechtssicherheit dahingehend geschaffen, dass Ammoniak, welches nur mittelbar nach dem Cracking zum Antrieb verwendet wird, der Zulassungspflicht nicht unterfällt.

5.1.2.2 Regelung zu Motoren mit alternativen Kraftstoffen

Ein weiteres Hemmnis liegt in der Erforderlichkeit eines **Abweichungsgenehmigungsverfahrens** für die Erteilung eines ADN-Zulassungszeugnisses.¹¹³ Zur Überwindung dieser Hürde müssen die entsprechenden Vorschriften im ADN (Unterabschnitt 7.1.3.31, Abs. 7.2.3.31.1, 9.1.0.31.1 und 9.3.x.31.1 ADN) auf die zu erlassenden, **künftigen Regelungen zu Ammoniak** als Kraftstoff im ES-TRIN verweisen, statt – wie bislang – ausschließlich auf Anlage 8 Abschnitt 1, der nur LNG regelt. Vor dem Hintergrund, dass in Kapitel 30 und Anlage 8 ES-TRIN zunehmend **verschiedene alternative Antriebssysteme** und Kraftstoffe geregelt werden,¹¹⁴ kann ein solcher Verweis derart erfolgen, dass der Verweis auf Abschnitt 1 der Anlage 8 ES-TRIN gestrichen wird und **Kapitel 30** und die **gesamte Anlage 8** referenziert wird.¹¹⁵ Hierdurch wäre für alle Antriebssysteme und Kraftstoffe, die nach dem ES-TRIN zulässig sind, auch die Erteilung eines ADN-Zulassungszeugnisses im regulären Verfahren möglich. Die Regelung kann bereits jetzt vorgenommen werden. Mit einer anschließenden Regelung der technischen Anforderungen für ammoniakbetriebene Schiffe im ES-TRIN kann für solche Schiffe unmittelbar aufgrund des pauschalen Verweises auf Kapitel 30 und Anlage 8 ES-TRIN im ADN ein ADN-Zulassungszeugnis erteilt werden.

¹¹⁰ Vgl. DNV, Rules for classification of ships (DNV-RU-SHIP), Part 6 Chapter 2 Section 14, 6.1.1.1.

¹¹¹ NK, Guidelines for Ships Using Alternative Fuels, Part C Chapter 13, 13.10; DNV, Rules for classification of ships (DNV-RU-SHIP), Part 6 Chapter 2 Section 14, 6.1.1.6.

¹¹² Hierzu oben Abschnitt 4.5.2.

¹¹³ Hierzu oben Abschnitt 4.5.3.

¹¹⁴ Hierzu oben Abschnitt 5.1.1.1.

¹¹⁵ So auch der Vorschlag der European Barge Union und der European Skippers Organisation, siehe UN ECOSOC, ECE/TRANS/WP.15/AC.2/2023/9.

Alternativ könnte ein **spezifischer Verweis** auf künftige ES-TRIN-Regelungen zu Ammoniak aufgenommen werden (Anlage 8 Abschnitt x).¹¹⁶ Bei einem solchen Vorgehen wäre die Erteilung eines ADN-Zulassungszeugnisses im regulären Verfahren nicht automatisch mit einer Regelung im ES-TRIN möglich, sondern bliebe einer – für jedes Antriebssystem bzw. jeden Kraftstoff erforderlichen – spezifischen Regelung im ADN vorbehalten. Hierdurch könnte etwaigen kraftstoffspezifischen Sicherheitsanforderungen für den Gefahrguttransport gesondert Rechnung getragen werden.

Die Regelung von alternativen Antriebssystemen im Rahmen des ADN wurde im **ADN-Sicherheitsausschuss** bereits erörtert.¹¹⁷ Im Rahmen der 41. Sitzung vom 23.-27.1.2023 haben die European Barge Union und die European Skippers Organisation einen **Änderungsvorschlag** unterbreitet, der auf die Aufnahme eines pauschalen Verweises auf Kapitel 30 und Anlage 8 ES-TRIN in die entsprechenden Vorschriften des ADN abzielt.¹¹⁸ Der ADN-Sicherheitsausschuss beabsichtigt, sich mit dieser Thematik in der nächsten Sitzung auf Grundlage eines neuen Vorschlags der deutschen und niederländischen Delegationen weiter zu befassen.¹¹⁹

5.1.3 Regelung von Ammoniak als Kraftstoff

Wie die technische Zulassung und das ADN-Zulassungszeugnis kann auch die Typgenehmigung des Motors für mit Ammoniak betriebene Motoren derzeit nur im Wege einer Ausnahme erfolgen. Um eine Genehmigung auch im regulären Genehmigungsverfahren zu ermöglichen, sollte **Ammoniak** als **Kraftstoff** in der Durchführungsverordnung (EU) 2017/654 und in Art. 25 Abs. 2 NRMM-Verordnung aufgenommen werden.

Bei der Regelung ist zu wiederum beachten, dass zum Antrieb des Motors regelmäßig ein **Hilfskraftstoff** erforderlich ist, sodass der Motor mit einem Kraftstoffgemisch betrieben wird. Als möglicher nachhaltiger Hilfskraftstoff sollte insbesondere **Wasserstoff** im Rahmen der Regelung Berücksichtigung finden. Um ein hinreichendes Umweltschutzniveau auch bei der Verwendung dieser Kraftstoffe zu gewährleisten, sind darüber hinaus die Regelungen zu den **Emissionsgrenzwerten** an die **spezifischen Schadstoffe**, die bei diesen Kraftstoffen auftreten können, anzupassen. Folglich sind ergänzend zu den NO_x-Grenzwerten auch Emissionsgrenzwerte für **Ammoniak** und Lachgas (N₂O) festzulegen.

5.2 Zwischenzeitlich: Vereinfachungen für erste Genehmigungen

Aus den vorangegangenen Ausführungen ergibt sich, dass Abweichungsgenehmigungen wichtige Grundlagen für die Ausarbeitung der langfristigen Regelung der technischen Anforderungen im ES-TRIN liefern. In den Genehmigungsverfahren werden Vorarbeiten geleistet, auf die bei der Regulierung aufgebaut werden kann.

Das Abweichungsgenehmigungsverfahren ist jedoch aufwändig und langwierig. Daher sollten Verfahrensvereinfachungen oder weitergehende Abweichungsmöglichkeiten geschaffen werden. Hierdurch könnte – als **Übergangslösung** – erreicht werden, dass bereits vor der spezifischen Regelung der Anforderungen im ES-TRIN eine möglichst große Anzahl an ersten ammoniakbasierten Binnenschiffen in

¹¹⁶ Vgl. hierzu sowie zu weiteren Regelungsoptionen mit Blick auf LNG CCNR-ZKR/ADN/WP.15/AC.2/2016/46.

¹¹⁷ Vgl. etwa UN ECOSOC, ECE/TRANS/WP.15/AC.2/82.

¹¹⁸ UN ECOSOC, ECE/TRANS/WP.15/AC.2/2023/9.

¹¹⁹ UN ECOSOC, ECE/TRANS/WP.15/AC.2/84 Rn. 35.

Betrieb ist, und so bei der Regelung an umfangreiche **Erfahrungen** aus der **Genehmigungspraxis** angeknüpft werden kann.

Um eine Verfahrenserleichterung zu erreichen, kann CESNI *Interim Guidelines* zu Ammoniak als Kraftstoff erlassen. Zudem können auf nationaler Ebene abweichende Regelungen auf Grundlage von Art. 23 Abs. 4 Richtlinie (EU) 2016/1629 oder Art. 24 Abs. 2 Richtlinie (EU) 2016/1629 getroffen werden, sowie durch Anpassung der Sonderregelungen für Fähren.

5.2.1 Allgemeine Erleichterung erster Genehmigungen durch *Interim Guidelines* für Ammoniak als Kraftstoff

Interim Guidelines werden von der IMO für eine vorläufige internationale Vereinheitlichung eingesetzt. So hat die IMO hinsichtlich der Verwendung von Methanol als Kraftstoff 2020 die *Interim Guidelines for the Safety of Ships Using Methyl/Ethyl Alcohol as Fuel*¹²⁰ beschlossen. *Interim Guidelines* ermöglichen es, einen **schnell umsetzbaren** internationalen **Standard** zu setzen.¹²¹ Während der Übergangszeit, in der dieser Standard Anwendung finden soll, kann er **bewertet** werden und vor der Aufnahme in den IGF Code anhand der so gesammelten Erfahrungen **verbessert** werden.¹²²

Auch in der Binnenschifffahrt werden *interim guidelines* mittlerweile als Regelungsinstrument herangezogen. Wie in Abbildung 5 dargestellt, werden für **Methanol** *interim guidelines* erprobt und voraussichtlich ab September 2023 überarbeitet, um anschließend in den ES-TRIN 2025 aufgenommen werden zu können.

Auch für die vorläufige Vereinheitlichung der Zulassung ammoniakbetriebener Binnenschiffe sind *interim guidelines* ein geeignetes Instrument. Da die **technische Entwicklung** noch nicht abgeschlossen ist, muss eine Regelung aktuell unter **Unsicherheiten** erfolgen. Mit *interim guidelines* können Vorschriften für Ammoniak vor der abschließenden Regelung im ES-TRIN erprobt werden.

Die Regelung von *interim guidelines* für Ammoniak kann dabei einem gemischten präskriptiven und zielorientierten Regelungsansatz folgen. Bei der Erarbeitung der *interim guidelines* kann auf **Erfahrungen** und **bestehende Vorschriften** aus der Seeschifffahrt zurückgegriffen werden. Eine weitere wichtige Ausgangsbasis bilden zudem regelmäßig Erfahrungen aus Pilotprojekten. In der Binnenschifffahrt gibt es bislang keine Pilotprojekte für ammoniakbetriebene Schiffe. Um bei der Ausgestaltung der *interim guidelines* auch einen solchen Anknüpfungspunkt zu haben, könnte vor ihrer Finalisierung die Erteilung einer **Ausnahmegenehmigung** bzw. einer vorläufigen Zulassung für ein **erstes Pilotprojekt** abgewartet werden.

Ein möglicher zeitlicher Ablauf für die Erarbeitung technischer Vorschriften bei der Verwendung von *interim guidelines* ist in der folgenden Abbildung 7 dargestellt.

¹²⁰ IMO, Interim Guidelines for the Safety of Ships Using Methyl/Ethyl Alcohol as Fuel, MSC.1/Circular.1621 Annex.

¹²¹ Vgl. IMO, Comments on document CCC 5/3 relating to draft technical provisions for the safety of ships using methyl/ethyl alcohol as fuel, CCC 5/3/1.

¹²² Vgl. IMO, Comments on document CCC 5/3 relating to draft technical provisions for the safety of ships using methyl/ethyl alcohol as fuel, CCC 5/3/1.

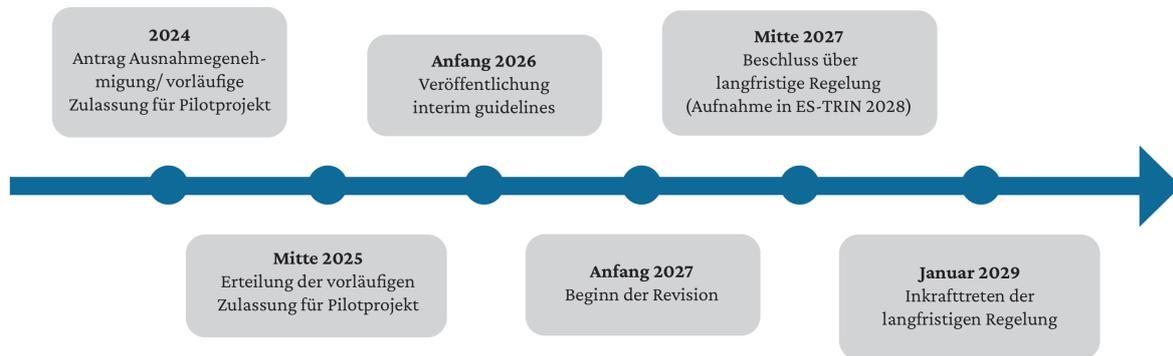


Abbildung 7: Möglicher zeitlicher Ablauf der Erarbeitung technischer Vorschriften für Ammoniak (Quelle: eigene Darstellung)

Ein möglicher Regelungsablauf für die drei Themenfelder technische Zulassung, Typgenehmigung des Motors und Gefahrgutrecht bei einer zwischenzeitlichen Regelung durch *interim guidelines* ist in Abbildung 8 veranschaulicht.

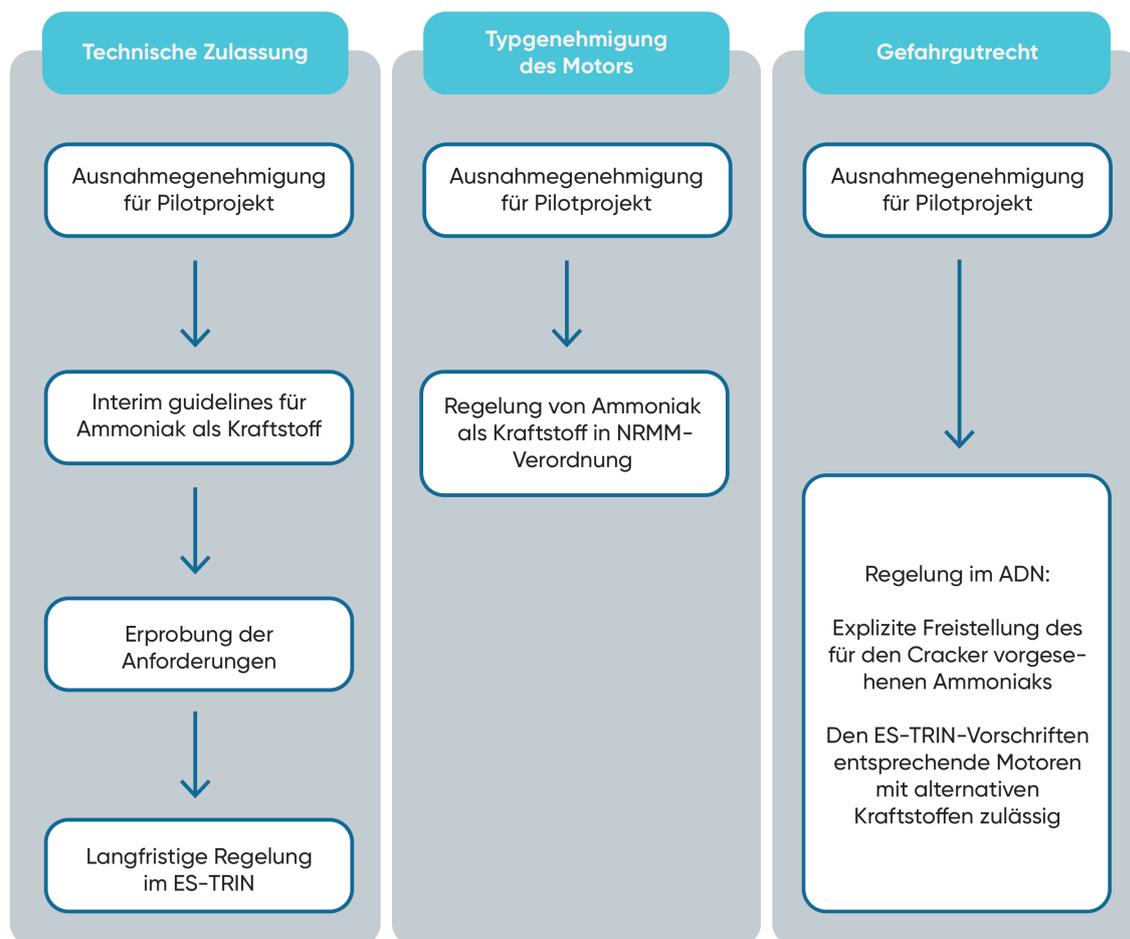


Abbildung 8: Möglicher Regelungsablauf bei einer Erleichterung durch *Interim Guidelines* (Quelle: eigene Darstellung)

5.2.2 Erleichterung erster Genehmigungen für Fähren

Schließlich kann auch durch eine Anpassung der Sonderregelungen für Fähren eine abweichende Regelung erfolgen.

Da die Vorgaben der Richtlinie (EU) 2016/1629 nicht für **Fähren** gelten, unterliegen diese der nationalen Regelung. Folglich können auf nationaler Ebene von den Maßgaben der Richtlinie (EU) 2016/1629 und des ES-TRIN **abweichende Vorschriften** erlassen werden – wie es auch bereits mit den Sonderbestimmungen des Anhang II Teil I BinSchUO geschehen ist.

Ausgehend hiervon können auch weitergehende **Sonderbestimmungen für ammoniakbetriebene Fähren** festgelegt werden. Hierzu könnte etwa in Anhang II Teil I BinSchUO ein neues Kapitel mit „Sonderbestimmungen für Fähren, auf denen Antriebs- oder Hilfssysteme installiert sind, die mit alternativen Kraftstoffen betrieben werden“, eingefügt werden. In diesen Sonderbestimmungen könnte festgelegt werden, dass abweichend von § 1.02 Nr. 1 Anhang II BinSchUO i. V. m. Art. 8.01 Nr. 3 ES-TRIN Antriebs- und Hilfssysteme, die mit Ammoniak betrieben werden, installiert sein dürfen, sofern die Bestimmungen des Kapitels eingehalten werden. In den weiteren Bestimmungen des Kapitels sind sodann die spezifischen technischen Anforderungen für ammoniakbetriebene Fähren festzulegen. Dabei kann entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 5.1.1.3 an die bestehenden Regelungen in Kapitel 30 und Anlage 8 ES-TRIN für LNG sowie die Regularien der Klassifikationsgesellschaften angeknüpft werden.

Um auch zu ermöglichen, dass **ADN-Zulassungszeugnisse** ohne ein Abweichungsgenehmigungsverfahren erteilt werden können, kann für Fähren, die Binnenwasserstraßen oder Binnenhäfen nur queren, national in der **Gefahrgut-Ausnahmereverordnung (GGAV)**¹²³ geregelt werden, dass abweichend von Unterabschnitt 7.1.3.31, Abs. 7.2.3.31.1, 9.1.0.31.1 und 9.3.x.31.1 ADN auch Motoren zulässig sind, die mit Kraftstoffen mit einem Flammpunkt von mehr als 55 °C betrieben werden.

Schließlich kann eine Zulassung von ammoniakbetriebenen Fähren auch **ohne eine Typgenehmigung** des Motors ermöglicht werden. Nach Art. 2 Abs. 2 lit. f NRMM-Verordnung sind **Fähren von deren Anwendungsbereich ausgenommen**. Da jedoch Art. 9.01 Nr. 2 ES-TRIN voraussetzt, dass eingebaute Verbrennungsmotoren den Anforderungen der NRMM-Verordnung entsprechen, müsste eine Ausnahme von dieser Vorgabe in **Anhang II BinSchUO** festgelegt werden. Zudem sind die Regelungen der BinSchAbgasV, welche sich derzeit auch auf Fähren erstrecken (§ 1 Abs. 2 Nr. 1 lit. d BinSchAbgasV), anzupassen.

¹²³ Gefahrgut-Ausnahmereverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. März 2019 (BGBl. I S. 229).

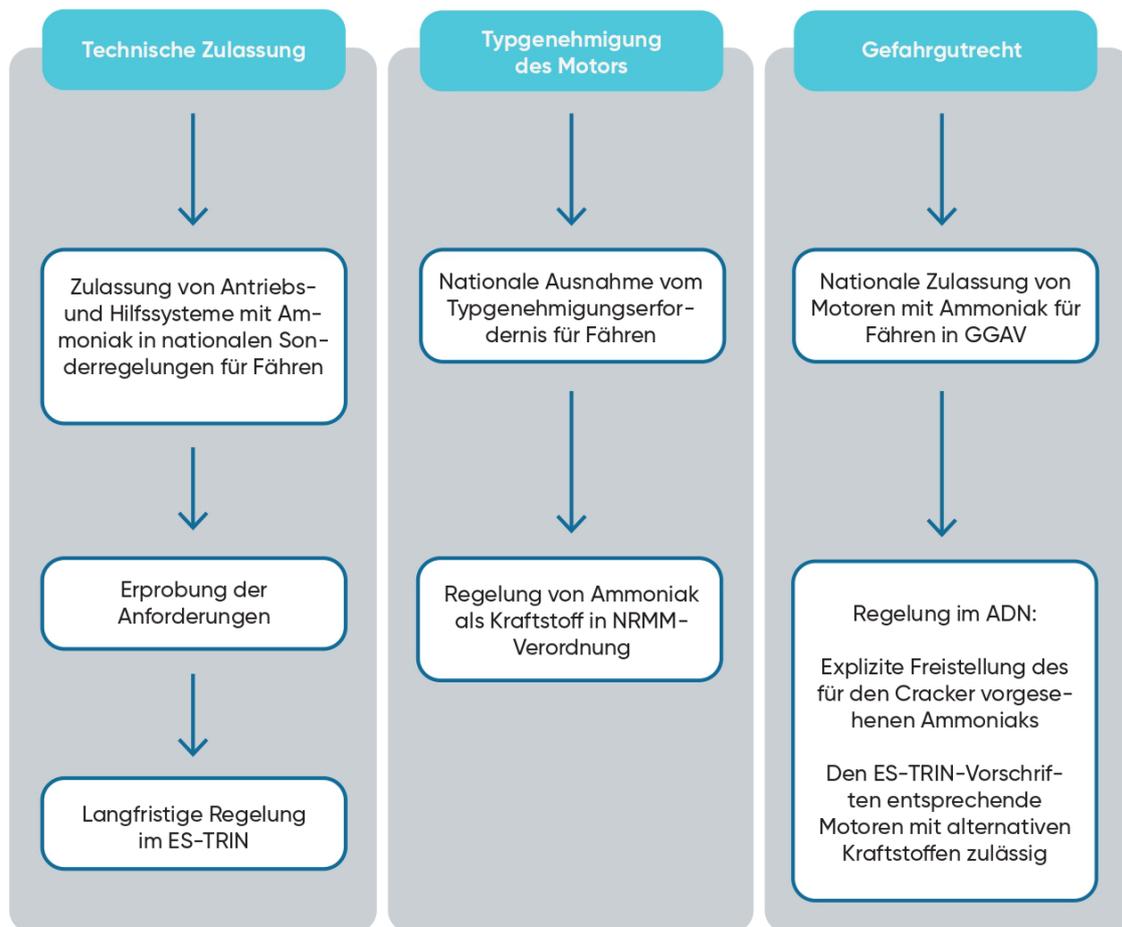


Abbildung 9: Möglicher Regelungsablauf bei einer Erleichterung für Fähren (Quelle: eigene Darstellung)

5.2.3 Weitere Regelungsmöglichkeiten

5.2.3.1 Abgewandelte technische Vorschriften nach Art. 23 Abs. 4 Richtlinie (EU) 2016/1629

Auf der Grundlage von Art. 23 Abs. 4 Richtlinie (EU) 2016/1629 ist eine zwischenzeitliche Regelung der technischen Zulassung von ammoniakbetriebenen Binnenschiffen nicht möglich.

Art. 23 Abs. 4 (EU) 2016/1629 sieht vor, dass die Mitgliedstaaten für Fahrzeuge, die **in ihrem Hoheitsgebiet** ausschließlich auf Wasserstraßen der **Zonen 3 und 4** verkehren, eine teilweise Anwendung der technischen Vorschriften der Anhänge II und V (Regelungen des ES-TRIN und detaillierte Verfahrensvorschriften) gestatten oder technische Vorschriften festlegen können, die weniger streng sind als die Vorschriften dieser Anhänge. Die weniger strengen technischen Vorschriften oder die teilweise Anwendung der technischen Vorschriften gelten nur für die **in Anhang IV aufgeführten Bereiche**. Zu diesen Bereichen zählt etwa die Anker-ausrüstung. Hinsichtlich des **Antriebssystems** können dagegen – mit Ausnahme des zweiten unabhängigen Antriebssystems für die Zone 4 – auf der Grundlage von Art. 23 Abs. 4 Richtlinie (EU) 2016/1629 **keine abgewandelten Vorschriften** erlassen werden.

5.2.3.2 Abweichungen für Fahrzeuge, die Fahrten in einem geografisch begrenzten Gebiet durchführen

Dagegen kann auf der Grundlage von Art. 24 Abs. 2 Richtlinie (EU) 2016/1629 grundsätzlich eine zwischenzeitliche abweichende Regelung der technischen Zulassung erfolgen. Hiernach können die Mitgliedstaaten unbeschadet der Revidierten Rheinschifffahrtsakte innerhalb ihres Hoheitsgebiets für **Fahrten in ihrem Hoheitsgebiet** Abweichungen von der Richtlinie (EU) 2016/1629 – und damit den Vorgaben des ES-TRIN – für Fahrzeuge zulassen, die Fahrten in einem **geografisch abgegrenzten Gebiet oder in Hafengebieten** durchführen. Die Abweichungen und die Strecke oder das Gebiet, wofür sie zugelassen sind, sind im Zeugnis des Fahrzeuges anzugeben.

Damit können für Fahrzeuge, die Fahrten in einem geografisch abgegrenzten Gebiet oder in Hafengebieten durchführen, **abweichend** von Art. 8.01 Nr. 3 ES-TRIN zugelassen werden, dass Verbrennungsmotoren eingebaut sind, die mit Brennstoffen betrieben werden, deren **Flammpunkt bei 55 °C oder darunter** liegt. Um die problematische Frage, unter welchen Umständen eine solche Zulassung erfolgen soll, nicht lediglich auf die nationale Zulassungsbehörde abzuwälzen, sollte eine möglichst detaillierte Regelung des zu erfüllenden Sicherheitsstandards erfolgen. Hierfür kann entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 5.1.1 an die bestehenden Regelungen in Kapitel 30 und Anlage 8 ES-TRIN für LNG sowie die Regularien der Klassifikationsgesellschaften angeknüpft werden.

5.3 Bewertung

Aus den vorangegangenen Ausführungen ergibt sich, dass mehrere Optionen für eine zwischenzeitliche Regelung bestehen.

Die **weitreichendsten Möglichkeiten** für eine Regelung ammoniakbetriebener Binnenschiffe bestehen im Bereich der **Fähren**. Insoweit könnte durch eine Anpassung nationaler Regelungen sowohl eine technische Zulassung als auch die Erteilung eines ADN-Zulassungszeugnisses ermöglicht werden. Zudem könnte festgelegt werden, dass eine Typgenehmigung des Motors nicht erforderlich ist.

Jedoch sollten Fähren nicht für eine Erprobung der Anforderungen im Rahmen von ersten Genehmigungen herangezogen werden. Der Umgang mit Ammoniak als Kraftstoff an Bord erfordert insbesondere aufgrund der **Toxizität** spezielle Maßnahmen und Vorkehrungen etwa zum Verhalten bei einer Freisetzung. Insbesondere für die Erprobung der Anforderungen sind daher Schiffe mit **ausschließlich speziell geschultem Personal** an Bord hierfür besser geeignet. Auch die **Akzeptanz** von ammoniakbetriebenen Schiffen könnte sich steigern lassen, wenn Ammoniak auf Passagierschiffen erst nach einer **Erprobung der Anforderungen** eingesetzt werden würde. Darüber hinaus liegt die hemmende Wirkung der Erforderlichkeit eines Abweichungsgenehmigungsverfahrens für die technische Zulassung vor allem in der Unsicherheit und dem Mehraufwand, die hiermit einhergehen, nicht in der Dauer des Genehmigungsverfahrens. Denn während des Abweichungsgenehmigungsverfahrens kann die Zulassungsbehörde bereits eine vorläufige Fahrtauglichkeitsbescheinigung erteilen.

Um dieses Hemmnis zu überwinden, sollte daher auf **interim guidelines** zurückgegriffen werden. Hierdurch kann **Rechtssicherheit** für die Antragsteller:innen geschaffen werden und eine Vereinfachung und **Vereinheitlichung** des Abweichungsgenehmigungsverfahrens erzielt werden. Anhand solcher **interim guidelines** können erste Abweichungsgenehmigungen für ammoniakbetriebene Binnenschiffe mit ausschließlich geschultem Personal an Bord erteilt werden. Die in den **interim guidelines** festgelegten Anforderungen können so in der Praxis erprobt werden, um Erfahrungen für die langfristige Regelung im ES-TRIN zu gewinnen.

Die Bewertung der einzelnen Regelungsoptionen ist in der nachfolgenden Tabelle 4 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 4: Übersicht der Regelungsmöglichkeiten und der zuständigen Akteur:innen (Quelle: eigene Darstellung)

Hemmnis	Regelungsmöglichkeit	Zuständige:r Akteur:in	Bewertung
Erforderlichkeit eines Abweichungsgeheimungsverfahrens für die technische Zulassung	Langfristig Regelung der spezifischen technischen Anforderungen im ES-TRIN	CESNI	
	Zwischenzeitliche allgemeine Erleichterung durch <i>interim guidelines</i>	CESNI	
	Zwischenzeitliche Erleichterung der technischen Zulassung für Fahren	Bundesregierung	
Keine Regelung als Kraftstoffe für die Typgenehmigung	Langfristig Regelung von Ammoniak als Kraftstoff in NRMM-Verordnung	EU-Gesetzgebungsorgane	
	Zwischenzeitlich Ausnahme vom Typgenehmigungserfordernis für Fahren	Bundesregierung	
Unklare ADN-Zulassungspflicht des für den Cracker vorgesehenen Ammoniaks	Explizite Freistellung im ADN (1.1.3.3)	UNECE/ZKR	
Erforderlichkeit eines Abweichungsgeheimungsverfahrens für das ADN-Zulassungszeugnis	Den ES-TRIN-Vorschriften entsprechende Motoren mit alternativen Kraftstoffen für Gefahrguttransport im ADN zulassen	UNECE/ZKR	

	Zwischenzeitlich nationale Zulassung von Motoren mit Ammoniak für Fahren in GGAV	Bundesregierung	
--	---	------------------------	---

6 Literaturverzeichnis

American Bureau of Shipping (ABS), Ammonia as marine fuel, 2020.

Cames, Martin/Wissner, Nora/Sutter, Jürgen, Ammonia as a marine fuel, abrufbar unter: <https://en.nabu.de/imperia/md/content/nabude/verkehr/210622-nabu-study-ammonia-marine-fuel.pdf> (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

Center for Disease Control and Prevention, Ammonia Solution, Ammonia, Anhydrous: Lung Damaging Agent, abrufbar unter: https://www.cdc.gov/niosh/ershdb/EmergencyResponseCard_29750013.html (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

CESNI, Merkblatt für das Verfahren zur Marinisierung von Maschinen der Motorklasse NRE und gleichwertiger Motoren wie Straßenmotoren (EURO VI) und zur Prüfung der Zulässigkeit des Einbaus dieser Motoren auf Binnenschiffen, abrufbar unter: https://www.cesni.eu/wp-content/uploads/2019/10/Guide_marinisation_de.pdf (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

ders., Merkblatt zur Beratung über Abweichungen und Gleichwertigkeiten in Bezug auf die technischen Vorschriften des ES-TRIN für bestimmte Fahrzeuge, abrufbar unter: https://www.cesni.eu/wp-content/uploads/2019/04/Guide_Sp_craft_de.pdf (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

CESNI/EUROMOT, FAQ Binnenschiffahrt – Verordnung (EU) 2016/1628, abrufbar unter: https://www.cesni.eu/wp-content/uploads/2021/07/FAQ_Engines_de.pdf (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

Det Norske Veritas (DNV), Maritime Forecast to 2050, 2022.

DNV GL, Ammonia as a marine fuel, 2020.

dies., Ammonia as a marine fuel – safety handbook, 2021.

DST – Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e. V., Studie zur Prüfung der Vorschriften für Fähren, abrufbar unter: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/studie-zur-pruefung-von-vorschriften-fuer-faehren.pdf?blob=publicationFile> (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

dass., Analyse und Bewertung von Vorschriften für Ammoniak als alternativer Kraftstoff auf Binnenschiffen, unveröffentlicht, 2021.

Europäische Kommission, Technical services NRMM emissions Germany, abrufbar unter: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/49476?locale=en> (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

GDWS, Bundeswasserstraßen, abrufbar unter: https://www.gdws.wsv.bund.de/DE/wasserstrassen/01_bundeswasserstrassen/bundeswasserstrassen-node.html (zuletzt abgerufen am 31.01.2023).

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2022 (AR6) – Mitigation of Climate Change (WGIII), Summary for Policymakers, abrufbar unter: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SPM.pdf (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Ammoniak, wasserfrei, abrufbar unter: <https://gestis.dguv.de/data?name=001100> (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität e. V. (IKEM), Ammoniak als Treibstoff in der See- und Binnenschifffahrt, Übersichtspapier zu den rechtlichen Rahmenbedingungen, abrufbar unter: <https://usercontent.one/wp/www.ikem.de/wp-content/uploads/2022/08/Uebersichtspapier-Ammoniak-als-Treibstoff.pdf?media=1654600944> (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

IKEM, Regulatory framework for a German-Australian hydrogen bridge, https://www.ikem.de/wp-content/uploads/2022/06/20220516_Hy-Supply_Legal-Study_German-Australian-Hydrogen-Brigde_IKEM.pdf (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

International Maritime Organization (IMO), Fourth Greenhouse Gas Study 2020, abrufbar unter: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Fourth-IMO-Greenhouse-Gas-Study-2020.aspx> (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

IRENA, Innovation Outlook – Renewable Ammonia, abrufbar unter: <https://www.irena.org/publications/2022/May/Innovation-Outlook-Renewable-Ammonia> (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

IVR, Paper on emission legislation, abrufbar unter: <https://www.ivr-eu.com/wp-content/uploads/2021/11/IMPLEMENTATION-OF-NRMM-UK-FINAL-VERSION-NOVEMBER-2021.pdf> (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

Kaiser, Geoffrey D./Griffiths, Richard F., The Accidental Release of Anhydrous Ammonia to the Atmosphere: A Systematic Study of Factors Influencing Cloud Density and Dispersion, Journal of the Air Pollution Control Association (32) 1982, 66-71.

LAI, Konzept „Saubere Schiffe in Städten“, abrufbar unter: https://www.umweltministerkonferenz.de/umlbeschluesse/UmlaufID_1583_DateiID_535.pdf (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

Lloyd’s Register, Erarbeitung eines Vorschlags für technische Vorschriften zum Einsatz von Wasserstoff als Brennstoff in der Binnenschifffahrt, abrufbar unter: [47](https://dmz-</p></div><div data-bbox=)

maritim.de/wp-content/uploads/2022/05/Studie-H2-Binnenschifffahrt_2022.pdf (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

Ohle, Leony/Paintner, Thomas, Rechtliche Aspekte der Dekarbonisierung der Schifffahrt, KlimR 2023, S. 44-48.

Ramboll Deutschland GmbH, Bunker Guidance für alternative Kraftstoffe in deutschen Seehäfen – Abschlussbericht, 2021.

Royal Society, Ammonia: zero-carbon fertilizer, fuel and energy store, 2020.

Umweltbundesamt, Binnenschiffe, abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsstandards/binnenschiffe#abgasgesetzgebung-fur-binnenschiffe> (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

vfdb, Merkblatt Empfehlungen für den Feuerwehreinsatz bei Gefahr durch Ammoniak, abrufbar unter: https://www.vfdb.de/media/doc/merkblaetter/MB_10_04_Ammoniak_Ref10_2017_11.pdf (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

Zentralkommission für die Rheinschifffahrt, Rechtsnatur und Kompetenzen, abrufbar unter: <https://www.ccr-zkr.org/11030100-de.html> (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

dies., Technische Vorschriften für Binnenschiffe, abrufbar unter: <https://www.ccr-zkr.org/12020200-de.html> (zuletzt abgerufen am 20.06.2023).

7 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Übersicht zu bestehenden und geplanten Regelungen zur Dekarbonisierung der Schifffahrt (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an DNV, Maritime Forecast to 2050, S. 10)	7
Abbildung 2: Schematische Darstellung des Antriebsstrangs eines Schiffes mit einem ammoniakbasierten Verbrennungsmotor (Quelle: IKEM, Ammoniak als Treibstoff in der See- und Binnenschifffahrt, Übersichtspapier zu den rechtlichen Rahmenbedingungen, S. 13 in Anlehnung an eine Grafik des Entwicklungszentrums für Schiffstechnik und Transportsysteme e. V. (DST))	10
Abbildung 3: Übersicht zu den relevanten Rechtsinstrumenten und ihrem Verhältnis zueinander (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IKEM, Regulatory framework for a German-Australian hydrogen bridge, S. 36).....	15
Abbildung 4: Struktur von CESNI (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an CESNI, Tätigkeiten, abrufbar unter: https://www.cesni.eu/de/taetigkeiten/).....	31
Abbildung 5: Geplanter zeitlicher Ablauf der Erarbeitung von technischen Vorschriften für die Verwendung alternativer Kraftstoffe (Quelle: CESNI, Technische Vorschriften (PT), abrufbar unter: https://www.cesni.eu/de/technische-vorschriften/ /).....	32
Abbildung 6: Struktur von zielorientierten Regelungen nach den <i>Generic Guidelines for Developing IMO Goal-based Standards</i> (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IMO, Generic Guidelines for Developing IMO Goal-based Standards, MSC.1/Circ.1394/Rev.2).....	34
Abbildung 7: Möglicher zeitlicher Ablauf der Erarbeitung technischer Vorschriften für Ammoniak (Quelle: eigene Darstellung).....	40
Abbildung 8: Möglicher Regelungsablauf bei einer Erleichterung durch <i>Interim Guidelines</i> (Quelle: eigene Darstellung).....	40
Abbildung 9: Möglicher Regelungsablauf bei einer Erleichterung für Fähren (Quelle: eigene Darstellung).....	42

8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht zu regulatorischen Hemmnissen und empfohlenen Regelungsmöglichkeiten.....	4
Tabelle 2: Übersicht zu den Arten der Ausnahmen (Quelle: eigene Darstellung)	21
Tabelle 3: Verfahren der Abweichungsgenehmigung (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an CESNI, Merkblatt zur Beratung über Abweichungen und Gleichwertigkeiten in Bezug auf die technischen Vorschriften des ES-TRIN, S. 4).....	22
Tabelle 4: Übersicht der Regelungsmöglichkeiten und der zuständigen Akteur:innen (Quelle: eigene Darstellung).....	44