

Ammoniakbetriebene Binnenschiffe

Teil 1: Hintergrund und zusammenfassender Überblick

Um die Klimaziele zu erreichen, muss die Schifffahrt auf nachhaltige Kraftstoffe wie Ammoniak umsteigen.

Der Weg zu einer dekarbonisierten Schifffahrt

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, muss auch die Schifffahrt dekarbonisiert werden. Im Jahr 2018 hatte der gesamte Schiffsverkehr etwa **2,89 %** des **weltweiten CO₂-Ausstoßes** zu verantworten.¹ Trotz Fortschritten bei der Energieeffizienz von Schiffen **steigen** die Emissionen derzeit an, statt zu sinken.² Das ist maßgeblich auf das wachsende Transportaufkommen zurückzuführen. Es ist davon auszugehen, dass insbesondere 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.³

Damit diese größere Rolle der Binnenschifffahrt die Dekarbonisierung des Verkehrssektors maßgeblich voranbringen kann, muss ein Umstieg auf nachhaltige Kraftstoffe erfolgen. Derzeit verwenden **99,6 %** der Weltflotte noch **fossile Kraftstoffe**.⁴

Ammoniak als nachhaltiger Kraftstoff

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 sich auch besondere **Materialanforderungen** aus der korrodierenden Wirkung von Ammoniak. Schließlich ist bei der Verwendung als Kraftstoff auch die **Toxizität** von Ammoniak zu berücksichtigen.

Der regulatorische Rahmen: Entscheidende Weichenstellung

Für einen Wechsel auf nachhaltige Kraftstoffe muss der Rechtsrahmen auf solche Kraftstoffe abgestimmt sein.

Damit ein Umstieg auf nachhaltige Kraftstoffe wie Ammoniak 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, sodass sich für Schiffe mit alternativen Kraftstoffen regelmäßig **Hürden** ergeben. Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden bestehende Hemmnisse im Rechtsrahmen für die Zulassung ammoniakbetriebener Binnenschiffe aufgezeigt und Vorschläge zur **Weiterentwicklung des Rechtsrahmens** dargestellt.

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

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

3 Europäische Kommission, COM(2020) 789 final.

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



Geltende Anforderungen

Technische Zulassung des Schiffs
ADN-Zulassungszeugnis bei Gefahrguttransport
Typgenehmigung des Motors

Um am Verkehr teilnehmen zu dürfen, ist für Binnenschiffe eine **technische Zulassung** erforderlich, die durch eine Fahrtauglichkeitsbescheinigung nachgewiesen wird. Hierfür muss das Schiff bestimmten technischen Anforderungen entsprechen. Zu diesen Anforderungen zählt auch, dass der eingebaute Motor bestimmten Vorgaben entspricht. Insbesondere ist eine **Typgenehmigung des Motors** erforderlich. Schließlich ist für Schiffe, die gefährliche Güter transportieren, regelmäßig ein – von der technischen Zulassung getrenntes – **ADN-Zulassungszeugnis** nach dem Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstraßen (ADN) erforderlich.



Gegenwärtige Hürden

Technische Zulassung, ADN-Zulassungszeugnis und Typgenehmigung nur im Wege einer Ausnahme/ Abweichung möglich
Langwierige und komplexe Ausnahmegenehmigungsverfahren

Nach den für die technische Zulassung und das ADN-Zulassungszeugnis geltenden Vorgaben dürfen grds. nur Motoren eingebaut sein, die mit Brennstoffen betrieben werden, deren **Flammpunkt über 55°C** liegt. Die Verwendung von Ammoniak ist hiermit grds. nicht vereinbar. Aus diesem Grund kann eine Zulassung derzeit nur im Wege einer **Ausnahmegenehmigung** erfolgen. Hierfür ist ein hinreichendes Sicherheitsniveau nachzuweisen. Die Anforderungen, die an diesen Nachweis gestellt werden, sind für die Antragsteller:innen nicht im Vorherein klar. Außerdem geht das Ausnahmegenehmigungsverfahren mit einer deutlich **längeren Verfahrensdauer** einher. Regelmäßig ist mit einer Dauer von zwei bis drei Jahren zu rechnen.

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.



Weiterentwicklung des Rechtsrahmens

Interim guidelines zu technischen Anforderungen und anschließende Regelung im ES-TRIN

Den ES-TRIN-Vorschriften entsprechende Motoren mit alternativen Kraftstoffen für Gefahrguttransport im ADN zulassen

Regelung von Ammoniak als Bezugskraftstoff für Typgenehmigung von Motoren

Die **technischen Anforderungen** an ammoniakbetriebene Binnenschiffe müssen spezifisch geregelt werden. Hierfür ist grds. der Europäische Ausschuss zur Ausarbeitung von Standards im Bereich der Binnenschifffahrt (CESNI) zuständig. Um bereits frühzeitig einen vorläufigen einheitlichen Standard für Ausnahmegenehmigungsverfahren zu setzen, sollte CESNI **interim guidelines** zu Ammoniak als Kraftstoff erlassen. Bei der Regelung kann an Erfahrungen und bestehende Vorschriften aus der Seeschifffahrt sowie Erfahrungen aus Pilotprojekten angeknüpft werden. Ausgehend von den so in der Praxis erprobten vorläufigen technischen Anforderungen sollte CESNI eine **langfristige Regelung im ES-TRIN** vornehmen.

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. Schließlich sollte **Ammoniak als Kraftstoff** durch die EU-Gesetzgebungsorgane in der NRMM-Verordnung und der Durchführungsverordnung (EU) 2017/654 geregelt werden, um eine Typgenehmigung von Motoren auch ohne Erteilung einer Ausnahme zu ermöglichen.

Teil 2: Technische Zulassung zum Verkehr

Die technischen Anforderungen an ammoniakbetriebene Binnenschiffe müssen spezifisch geregelt werden.

Um am Verkehr teilnehmen zu dürfen, benötigen Binnenschiffe eine **Fahrtauglichkeitsbescheinigung** – im Regelfall in Form eines Unionszeugnisses oder eines Schiffsattests. Hierfür muss das Schiff bestimmten **technischen Anforderungen** entsprechen.



Zulassung derzeit nur durch Ausnahmegenehmigung

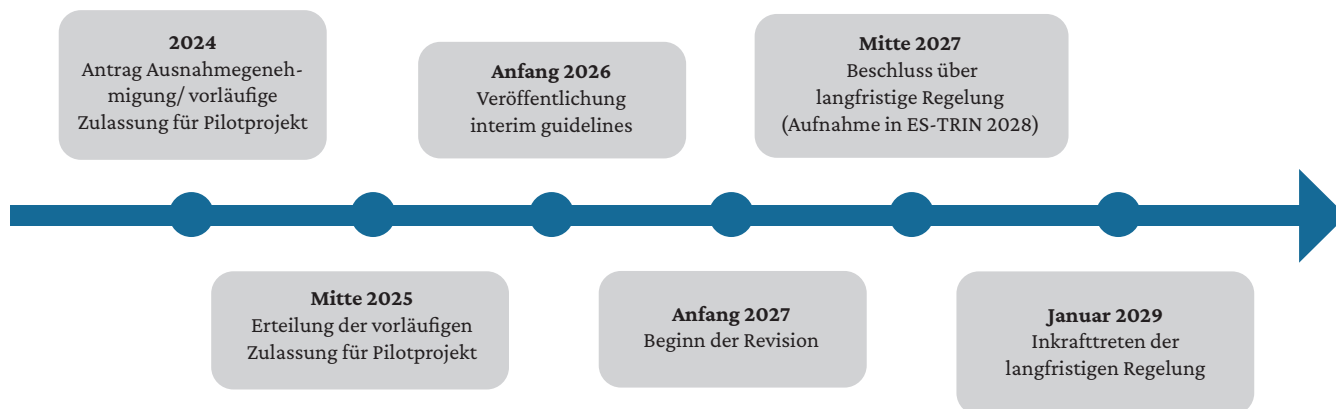
Nach den technischen Anforderungen dürfen grds. nur Motoren eingebaut sein, die mit Brennstoffen betrieben werden, deren **Flammpunkt über 55°C** liegt. Die Verwendung von Ammoniak ist hiermit grds. nicht vereinbar. Aus diesem Grund kann eine Zulassung derzeit nur im Wege einer **Ausnahmegenehmigung** erfolgen.⁵ Hierfür ist ein hinreichendes Sicherheitsniveau nachzuweisen. Ein solches Ausnahmegenehmigungsverfahren ist regelmäßig **langwierig** und **aufwändig**.



Regelung der Anforderungen für Zulassung im regulären Verfahren

Langfristig müssen spezifische **technische Anforderungen** an ammoniakbetriebene Binnenschiffe 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 Ausnahmegenehmigungen zu erreichen, kann CESNI **interim guidelines** zu Ammoniak als Kraftstoff erlassen. Auf diese Weise kann ein vorläufiger einheitlicher Standard für Ausnahmegenehmigungsverfahren 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**.

Ein möglicher zeitlicher Regelungsablauf ist im Folgenden dargestellt.



⁵ DST - Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e. V., Analyse und Bewertung über Vorschriften für Ammoniak als alternativer Kraftstoff auf Binnenschiffen, S. 12 (unveröffentlicht).

Teil 3: Gefahrgutrecht

Um den Transport von gefährlichen Gütern mit ammoniakbetriebenen Schiffen im regulären Verfahren zulassen zu können, muss das Gefahrgutrecht angepasst werden.

Nach dem Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstraßen (ADN) ist für Schiffe, die gefährliche Güter transportieren, regelmäßig ein – von der technischen Zulassung getrenntes – **ADN-Zulassungszeugnis** erforderlich.

Eine **Zulassungspflicht** ergibt sich insoweit nach hier vertretener Ansicht bei ammoniakbetriebenen Schiffen nicht daraus, dass Ammoniak zum Antrieb des Schiffs 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. Jedoch ist für Schiffe, die **andere gefährliche Güter** transportieren, regelmäßig ein ADN-Zulassungszeugnis erforderlich.



Zulassung derzeit nur mittels Abweichung

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.



Zulassung des Gefahrguttransports im regulären Verfahren ermöglichen

Im ADN sollte festgelegt werden, dass Schiffe, die den **ES-TRIN-Vorgaben** entsprechen, Motoren mit alternativen Kraftstoffen verwenden dürfen. Hierzu kann pauschal auf **Kapitel 30** und **Anlage 8 ES-TRIN** verwiesen werden, statt – wie bislang – ausschließlich auf Anlage 8 Abschnitt 1, der nur LNG regelt. So werden alle – auch künftige – Regelungen zu alternativen Kraftstoffen erfasst. Nach einer Regelung der Anforderungen im ES-TRIN kann so auch für ammoniakbetriebene Schiffe ein ADN-Zulassungszeugnis im regulären Verfahren erteilt werden. Alternativ könnte ein spezifischer Verweis auf künftige ES-TRIN-Regelungen zu Ammoniak aufgenommen werden (Anlage 8 Abschnitt x).

Teil 4: Typgenehmigung von Motoren

Ammoniakbetriebene Motoren erfordern besondere Vorgaben für die Typgenehmigung – einschließlich Emissionsgrenzwerte zu den spezifischen Schadstoffen.

Um einen Motor in Verkehr bringen zu dürfen, ist eine **Typgenehmigung** erforderlich. 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 nach den Vorgaben des ES-TRIN an Bord eingebaute Verbrennungsmotoren den Vorgaben der NRMM-Verordnung entsprechen, sodass die Verwendung eines typgenehmigten Motors grundsätzlich auch **Voraussetzung für die technische Zulassung** des Schiffes ist. Die zugelassenen Kraftstoffe werden in der Typgenehmigung genannt. Die Nutzung eines anderen, nicht genannten Kraftstoffs ist nicht mehr von der Typgenehmigung abgedeckt und bedarf einer Änderung der Typgenehmigung. Für die Erteilung der Typgenehmigung sind insbesondere **Emissionsgrenzwerte** einzuhalten.

Zulassung derzeit nur mittels Ausnahme



Bei der Prüfung im Rahmen des Typgenehmigungsverfahrens 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. 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, welche als Durchführungsrechtsakt erteilt wird. Ein solches Ausnahmegenehmigungsverfahren führt damit **zu einem erheblichen Aufwand** und einer **längeren Verfahrensdauer** im Vergleich zu regulären Typgenehmigungsverfahren.

Typgenehmigung von Motoren im regulären Verfahren ermöglichen



Ammoniak sollte 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. Damit ein hinreichendes **Umweltschutzniveau** auch bei der Verwendung dieses Kraftstoffs gewährleistet ist, sind die Regelungen zu den **Emissionsgrenzwerten** an die spezifischen Schadstoffe, die hierbei auftreten können, **anzupassen**.

Autor:innen

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

Judith Schäfer
judith.schaefer@ikem.de

Layout und Grafiken

Odile Stabon
odile.stabon@ikem.de

Julie Hertel
julie.hertel@ikem.de

Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen O3WIR2310G gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

GEFÖRDERT VOM

