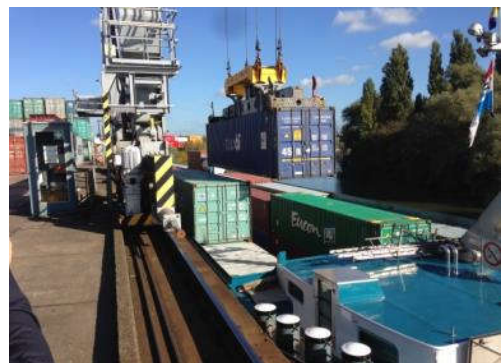
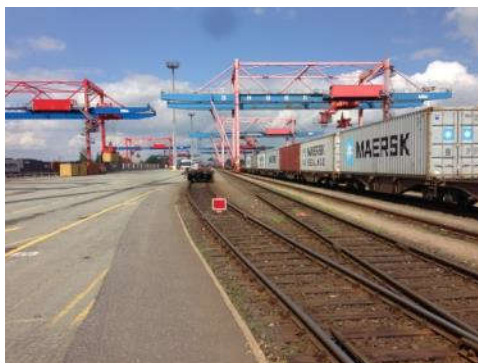


Entwicklung einer neuen Richtlinie über Zuwendungen für Schifffahrtsunternehmen zur nachhaltigen Modernisierung von Küsten- und Binnenschiffen

Im Auftrag des
Deutschen Maritimen Zentrums e.V.



Schlussbericht

vorgelegt von



PLANCO Consulting GmbH, Essen

Am Waldthausenpark 11,

45127 Essen, Deutschland

Tel. +49 201 437710; Fax +49 201 411468

E-Mail: gp@planco.de

Juni 2020

INHALT	Seite
1. EXECUTIVE SUMMARY	1
2. HINTERGRUND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG	9
3. EVALUERUNG DER RICHTLINIE MIT GÜLTIGKEIT BIS 31.12.2018	11
4. RECHTLICHE GRUNDLAGEN	16
4.1 Die Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO) als Begrenzung der Fördermöglichkeiten	17
4.2 Zur Verordnung (EU) 2016/1628 zur Typengenehmigung (NRMM-Verordnung)	19
4.3 Übereinkommen der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation – MARPOL Annex VI (IMO Tier III)	24
4.4 Abgrenzung der Förderberechtigten	27
5. ZUM FÖRDERPROGRAMM FÜR DIE BINNENSCHIFFFAHRT	29
5.1 Förderprogramm für die Binnenschifffahrt und die AGVO	29
5.2 Mögliche Fördergegenstände der Binnenschifffahrt	30
5.3 Eine Möglichkeit zur Ermittlung der optimalen Förderhöhe in der Binnenschifffahrt	32
5.3.1 Optimierung des Hinterschiffs	34
5.3.2 Optimierung der Ruderanlage	38
5.3.3 Zwischenfazit	40
6. FÖRDERPROGRAMM FÜR DIE KÜSTENSCHIFFFAHRT	41
6.1 Definition Küstenschiff	41
6.2 Rahmenbedingungen der Förderung	45
6.3 Fördergegenstände der Küstenschifffahrt	46
6.3.1 Steigerung der Energieeffizienz	47
6.3.2 Maßnahmen zur Minderung der Lärmemissionen	48
6.3.3 Antriebe mit alternativen Treibstoffen	48
6.3.4 Elektrische und Hybridantriebe	48
6.3.5 Stufe 5 IWP/IWA Motoren, NRE- und LKW-Motoren	49
6.3.6 EPA Tier 4 Motoren	49
6.3.7 Emissionsärmere Dieselmotoren	49
6.3.8 Maßnahmen zur Schadstoffreduktion	49
6.4 Bestimmung der optimalen Förderhöhe eines Flettner-Rotors	50
6.4.1 Küstenschiff für Projektladungen	50
6.4.2 Küstenschiff im Feederverkehr	53
6.5 Entwicklung einer Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen	55
6.6 Entwurf einer Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen	58
7. FAZIT	66
8. ANHANG 1 (GESCHÄTZTE KOSTEN BEKANNTER MASSNAHMEN)	68
9. ANHANG 2 (LISTE DER GESPRÄCHSPARTNER)	69



10. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	70
11. LITERATURVERZEICHNIS	73



TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1:	Fördergegenstände nach Schiffsgattung	11
Tabelle 4-1:	Emissionsgrenzwerte der Stufe V für die Motorenklassen IWP und IWA	20
Tabelle 4-2:	Vergleich der Emissionsgrenzwerte NRMM-Verordnung mit ZKR II.....	21
Tabelle 4-3:	Relative Senkung der Emissionsgrenzwerte der NRMM-Verordnung gegenüber ZKR II.....	21
Tabelle 4-4:	Vergleich der Emissionsgrenzwerte NRMM-Verordnung / ZKR III	22
Tabelle 4-5:	Emissionsgrenzwerte der geplanten ZKR IV.....	22
Tabelle 4-6:	Zeitpunkte der Anwendung der NRMM-Verordnung (IWP und IWA).....	23
Tabelle 4-7:	Zeitliche Entwicklung der NO _x Grenzwerte in MARPOL	25
Tabelle 4-8:	Vergleich der Grenzwerte IMO Tier III und US EPA Tier 4.....	26
Tabelle 5-1:	Auszug aus den Nutzen- und Kostenkomponenten der Bewertungsmethodik des Bundesverkehrswegeplans 2030	32
Tabelle 5-2:	Emissionsfaktoren der Binnenschifffahrt im Jahr 2030 (g/kWh)	33
Tabelle 5-3:	Durchschnittliche Umweltkosten der Luftverschmutzung von Verbrennungsmotoren	33
Tabelle 5-4:	Fahrtweiten und Energieverbrauch eines Großmotorgüterschiffs im Durchschnitt pro Jahr.....	35
Tabelle 5-5:	Emissionen eines Großmotorgüterschiffs im Durchschnitt pro Jahr in Tonnen	35
Tabelle 5-6:	Emissionen eines Großmotorgüterschiffs im Durchschnitt pro Jahr in €	35
Tabelle 5-7:	Emissionsminderungen bei einem Großmotorgüterschiff durch die Optimierung des Hinterschiffs im Durchschnitt pro Jahr in Tonnen	35
Tabelle 5-8:	Emissionsminderungen bei einem Großmotorgüterschiff durch die Optimierung des Hinterschiffs im Durchschnitt pro Jahr in €.....	36
Tabelle 5-9:	Minderung des Energieverbrauchs durch eine Optimierung des Hinterschiffs bei einem Großmotorgüterschiff im Durchschnitt pro Jahr	36
Tabelle 5-10:	Volkswirtschaftlicher Nutzen einer Optimierung des Hinterschiffs bei einem Großmotorgüterschiffs im Durchschnitt pro Jahr in €.....	36
Tabelle 5-11:	Volkswirtschaftliche Nutzenbarwerte einer Optimierung des Hinterschiffs bei einer Restlebensdauer von 30 Jahren	37
Tabelle 5-12:	Betriebswirtschaftlicher Nutzen einer Optimierung des Hinterschiffs bei einem Großmotorgüterschiffs.....	37



Tabelle 5-13: Betriebswirtschaftlicher Nutzen einer Optimierung des Hinterschiffs bei einem Großmotorgüterschiffs bei einer 60%igen Förderung	37
Tabelle 5-14: Emissionsminderungen bei einem Großmotorgüterschiff durch die Optimierung der Ruderanlage im Durchschnitt pro Jahr in Tonnen.....	38
Tabelle 5-15: Emissionsminderungen bei einem Großmotorgüterschiff durch die Optimierung der Ruderanlage im Durchschnitt pro Jahr in €.....	38
Tabelle 5-16: Minderung des Energieverbrauchs durch eine Optimierung der Ruderanlage bei einem Großmotorgüterschiff im Durchschnitt pro Jahr	38
Tabelle 5-17: Volkswirtschaftlicher Nutzen einer Optimierung der Ruderanlage bei einem Großmotorgüterschiff im Durchschnitt pro Jahr in €.....	39
Tabelle 5-18: Volkswirtschaftliche Nutzenbarwerte einer Optimierung der Ruderanlage bei einer Restlebensdauer von 30 Jahren	39
Tabelle 5-19: Betriebswirtschaftlicher Nutzen einer Optimierung der Ruderanlage bei einem Großmotorgüterschiff	39
Tabelle 5-20: Betriebswirtschaftlicher Nutzen einer Optimierung der Ruderanlage bei einem Großmotorgüterschiff bei einer 60%igen Förderung	40
Tabelle 6-1: Schiffstypen in der Deutschen Maritimen Datenbank.....	41
Tabelle 6-2: Einsatzgebiets-Restriktionen	42
Tabelle 6-3: GMDSS Seegebiete	43
Tabelle 6-4: Anzahl der Schiffe mit einer Länge von maximal 80 Metern nach Schiffstypen in der Deutschen Maritimen Datenbank.....	44
Tabelle 6-5: Anzahl der Schiffe mit den für den NOK maximal zulässigen Abmessungen in der Deutschen Maritimen Datenbank	44
Tabelle 6-6: Emissionen eines Küstenschiffs für Projektladungen im Durchschnitt pro Jahr.....	51
Tabelle 6-7: Emissionsfaktoren in der Seeschifffahrt in Kilogramm je Tonne Treibstoff	51
Tabelle 6-8: Emissionsminderungen eines Küstenschiffs für Projektladungen durch einen Flettner-Rotor im Durchschnitt pro Jahr.....	51
Tabelle 6-9: Volkswirtschaftlicher Nutzen eines Flettner-Rotors pro Jahr in € bei einem Projektladungsschiff	52
Tabelle 6-10: Betriebswirtschaftlicher Nutzen eines Flettner-Rotors bei einem Projektladungsschiff.....	52
Tabelle 6-11: Betriebswirtschaftlicher Nutzen eines Flettner-Rotors bei 30%iger Förderung bei einem Projektladungsschiff	53
Tabelle 6-12: Betriebswirtschaftlicher Nutzen eines Flettner-Rotors bei 50%iger Förderung bei einem Projektladungsschiff	53



Tabelle 6-13: Emissionen eines Feederschiffs im Durchschnitt pro Jahr	54
Tabelle 6-14: Emissionsminderungen eines Feederschiffs durch einen Flettner-Rotor im Durchschnitt pro Jahr	54
Tabelle 6-15: Volkswirtschaftlicher Nutzen eines Flettner-Rotors pro Jahr in € bei einem Feederschiff	54
Tabelle 6-16: Betriebswirtschaftlicher Nutzen eines Flettner-Rotors bei einem Feederschiff.....	55
Tabelle 8-1: Geschätzte Kosten bekannter Maßnahmen in € und ihre mögliche Förderung in v.H.....	68

1. EXECUTIVE SUMMARY

Das Deutsche Maritime Zentrum hat im Sommer 2019 die Planco Consulting GmbH mit der Bearbeitung einer Studie zur Entwicklung von Vorschlägen zur zukünftigen Förderung einer nachhaltigen Modernisierung von Küsten- und Binnenschiffen beauftragt.

Ziel der Studie ist die Ermittlung ökonomisch und ökologisch wirksamer Anreize für Schifffahrtsunternehmen zur klima- und umweltschonenden Modernisierung ihrer Schiffe. Dazu soll auf die bisherigen Erfahrungen mit den Förderinstrumenten in der Binnenschifffahrt aufgesetzt werden und es sollen erstmalig auch Vorschläge für eine Förderung der Küstenschifffahrt gemacht werden. Neben den technischen und volkswirtschaftlichen Aspekten soll auch der beihilferechtliche Rahmen geprüft werden.

Zwei Aspekte werden vorrangig verfolgt:

1. Unterstützung des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) bei der Erarbeitung einer neuen, ab 2021 gültigen, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen. Die aktuelle Förderrichtlinie läuft Ende 2020 aus und soll nicht verlängert werden.¹ Die ab 2021 gültige Richtlinie soll hinsichtlich Fördertatbeständen und Förderhöhe erweitert werden.
2. Entwicklung einer Förderrichtlinie zur nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen. Ein solches Förderprogramm existiert bis heute nicht und soll erstmalig aufgelegt werden. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung, insbesondere der Richtlinienentwurf, können dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) als Basis für eine Förderrichtlinie für die Küstenschifffahrt dienen.

Für Binnen- wie für Küstenschiffe gilt, dass eine Modernisierung der Flotte und der Motoren zwar umweltpolitisch sinnvoll, vielfach aber betriebswirtschaftlich nicht sinnvoll ist. Aus diesem Grund unterstützt das BMVI seit 2007 die Modernisierung der Binnenschiffsflotte u.a. mit dem Ziel, die Schadstoff- und Treibhausgasemissionen von Binnenschiffen durch den Einbau emissionsärmerer Motoren zu verringern. Schiffsbetreiber sollen motiviert werden, sauberere Motoren einzubauen als jene, zu denen sie gesetzlich verpflichtet sind.

Das erfolgreiche Programm soll auf die Küstenschifffahrt übertragen werden, um auch in diesem Bereich eine Modernisierung der Flotten und Motoren zu beschleunigen.

Die Studie kommt zu folgenden Ergebnissen:

¹ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.



Binnenschifffahrt

Das Förderprogramm wurde mehrfach modifiziert und hinsichtlich Fördergegenständen und -bedingungen angepasst. Zum Ende 2020 läuft das Programm endgültig aus. Im Jahr 2020 trat zudem die sog. NRMM-Verordnung (Non Road Mobile Machinery) der EU mit deutlich strengeren Grenzwerten im Schadstoffausstoß in Kraft.²

Gleichzeitig besteht bereits seit einigen Jahren Erfahrung mit der Nutzung der bestehenden Richtlinie. Diese Erfahrung soll bei der Neugestaltung berücksichtigt werden. Eine durch das BMVI in Auftrag gegebene Evaluierung stellt insbesondere die folgenden Punkte heraus:

- Die Technologieoffenheit sollte in einer neuen Richtlinie erhalten bzw. ausgebaut werden, um sicherzustellen, dass während der Laufzeit der neuen Richtlinie entstehende Innovationen, welche effizienter oder günstiger sind als bisher geförderte Maßnahmen, förderfähig sind.
- Eine zielgerichtete Förderung nach den schiffsspezifischen Bedarfen würde die Wirksamkeit der geförderten Maßnahmen erhöhen, ist aber schwierig umzusetzen.
- Ein Verzicht auf die in vielen Fällen nicht einholbaren Vergleichsangebote, sowie auf arbeits- und zeitaufwendige Prüfverfahren (wie der Nachweis einer 10%igen Steigerung der Energieeffizienz), würde die Förderung für die Antragsteller erheblich erleichtern.

Die bestehende Richtlinie bewegt sich im Rahmen der Allgemeinen Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO). Eine Fördervoraussetzung der AGVO besagt, dass die geltenden Grenzwerte bei einer Modernisierung unterschritten werden müssen. Gefördert werden gemäß der AGVO nur die Mehrkosten der „Übererfüllung“.³ Dies setzt bei dem Fördertatbestand „emissionsarmer Motor“ voraus, dass es einen Vergleichsmotor gibt, der die Grenzwerte genau erfüllt, was insbesondere mit Inkrafttreten der NRMM-Verordnung nicht zu erwarten ist. Zudem ist die derzeitige Förderung vielfach insgesamt zu niedrig, um dem Betreiber einen wirtschaftlichen Anreiz zur Investition zu geben. Zu guter Letzt ist vor dem Hintergrund der strengen Grenzwerte der NRMM eine Übererfüllung grundsätzlich problematisch.

Somit ist es nachvollziehbar, dass das BMVI mit seinem Entwurf einer neuen Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen den Rahmen der AGVO verlässt und den (aufwendigeren) Weg einer Einzelfall-Notifizierung durch die EU geht. Dies eröffnet darüber hinaus die Möglichkeiten der Einbeziehung weiterer Fördertatbestände und höherer Förderquoten.

² S. Europäische Union, Verordnung 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 vom 14.09.2016 (Verordnung 2016/1628, NRMM).

³ S. Europäische Kommission, Verordnung zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union vom 17.06.2014 (AGVO).



Es wird die Prüfung der Einbeziehung weiterer Fördertatbestände empfohlen, insbesondere:

- **Energieberatung:** Die Förderung der Energieberatung seitens des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)⁴ ermöglicht diese Förderung für die Schifffahrt derzeit nicht, da für die Schifffahrt keine anerkannten Energieberater gibt. Energieberater für die Binnenschifffahrt müssen, um zugelassen zu werden, die Ausbildung zur Energieberatung aus dem Bauwesen durchlaufen.⁵ Es wird vorgeschlagen, die Energieberatung grundsätzlich förderwürdig im Rahmen der Überarbeitung der Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung der Binnenschifffahrt zu machen und so das Problem des Fehlens der entsprechenden anerkannten Berater durch das BMVI zu lösen.
- Die **Steigerung der Energieeffizienz** sollte insgesamt gefördert werden. Maßnahmen wie eine Optimierung des Hinterschiffs, strömungsoptimierte Koppelstellen bei Koppelverbänden oder eine Optimierung der Propelleranlage senken den Energieverbrauch deutlich. Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz sind bereits Gegenstand der Richtlinie für 2020⁶ und des Entwurfs der zur Notifizierung einzureichenden Richtlinie.⁷
- Unter Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz sollten auch **Telematiksysteme** subsumiert werden, die Einfluss auf den Treibstoffverbrauch haben. Telematiksysteme sind bisher nicht Gegenstand der Förderung, sollen aber gemäß dem Entwurf der zu notifizierenden Richtlinie darin aufgenommen werden.⁸
- Im Bereich der Steigerung der Energieeffizienz sollten auch **Wärmetauscher** als Fördertatbestand geprüft werden. Die Abwärme der Motoren könnte beispielsweise zum Heizen der Wohnräume und zur Heißwasserbereitstellung genutzt werden.
- Maßnahmen zur **Minderung der Lärmemissionen** sind ebenfalls Gegenstand der Richtlinie für das Jahr 2020⁹ und sollten auch weiterhin Fördergegenstand bleiben.
- Die Förderung von **verflüssigtem Erdgas (LNG), komprimiertem Erdgas (CNG) und Flüssiggas (LPG)** und die **Gas To Liquid (GTL) Technologie** sollte aufgenommen werden.
- **Elektro- und Hybridmotoren** sollten förderfähig sein.

⁴ S. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Richtlinie über die Förderung von Energieberatung im Mittelstand vom 11.10.2017.

⁵ S. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand – Hinweise zur Beraterzulassung vom 17.06.2019.⁶ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

⁶ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

⁷ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Entwurf für eine Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen (Auszug), Stand 24.01.2020.

⁸ S. ebd.

⁹ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.



- Der Einbau von **schadstoffarmen NRE- oder LKW-Motoren** sollte in die neue Richtlinie eingebunden werden. Dies ist in der Richtlinie für 2020 geschehen.¹⁰ Allerdings gibt es dort nur eine Förderung für Motoren, die mindestens einen der für sie gültigen Grenzwerte um 5 % unterschreiten. Der Maßstab sollte hier aber die Unterschreitung der NRMM Grenzwerte für IWP- und IWA-Motoren sein. Auch im zu notifizierenden Richtlinienentwurf finden die NRE- und LKW-Motoren Berücksichtigung.¹¹
- Der Einbau von **emissionsarmen Dieselmotoren** sollte, wie es in der Richtlinie für 2020 bereits der Fall ist, gefördert werden.¹² Im Entwurf der zu notifizierenden Richtlinie sind die emissionsärmeren Dieselmotoren nur in Verbindung mit Abgasnachbehandlungssystemen aufgeführt.¹³ Es ist zwar davon auszugehen, dass nur Dieselmotoren mit Abgasnachbehandlungssystemen die NRMM-Grenzwerte unterschreiten, dennoch sollte auch ein Dieselmotor, der ohne Abgasnachbehandlungssysteme die Grenzwerte unterschreitet, förderfähig sein.
- **Maßnahmen zur Schadstoffreduktion** sollten gefördert werden. In erster Linie sind die Abgasnachbehandlungssysteme zu nennen (u.a. SCR, Partikelfilter), aber auch Kraftstoff-Wasser-Emulsionsanlagen oder Wassereinspritzung sind denkbare Maßnahmen. Diese Maßnahmen werden in der Richtlinie für 2020 ebenso wie im Entwurf der zu notifizierenden Richtlinie berücksichtigt.¹⁴

Diese Fördertatbestände sind zum Teil bereits in der aktuellen Richtlinie aus 2020 berücksichtigt. Sie sollten in der neuen, zu notifizierenden Richtlinie angemessen und ggf. mit einer höheren Förderung, berücksichtigt werden.

Grundlage für die Entscheidung einer Förderung sollte der volkswirtschaftliche Nutzen einer Maßnahme im Verhältnis zu deren volkswirtschaftlichen Kosten sein. Dabei muss die volkswirtschaftlich sinnvolle Förderung gleichzeitig hoch genug sein, um dem Betreiber einen Anreiz zur Umsetzung zu geben, und niedrig genug, um Mitnahmeeffekte zu vermeiden.

Solange der Barwert der volkswirtschaftlichen Kosten kleiner als der Barwert der volkswirtschaftlichen Nutzen (über die gesamte Lebensdauer der Maßnahme betrachtet) ist, ist eine Maßnahme volkswirtschaftlich rentabel. Dies soll an einem Beispiel verdeutlicht werden:

Durch eine Optimierung des Hinterschiffs lässt sich eine Reduzierung des Schadstoffausstoßes von bis zu 30 % erreichen. Die Kosten des entsprechenden Umbaus betragen bei einem Großmotorgüterschiff (GMS) rund 2,5 Mio. €.

¹⁰ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

¹¹ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Entwurf für eine Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen (Auszug), Stand 24.01.2020.

¹² S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

¹³ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Entwurf für eine Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen (Auszug), Stand 24.01.2020.

¹⁴ Es gilt auch an dieser Stelle, dass die Richtlinie technologieoffen formuliert werden soll, d.h. die hier angeführte Liste von Maßnahmen erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit.



Bei einer Fahrleistung von etwa 50.000 km pro Jahr verbraucht das Schiff rd. 200.000 Liter Diesel. Durch die Maßnahme werden rd. 60.000 Liter Diesel pro Jahr eingespart, was eine Ersparnis in Höhe von rd. 40.000 € pro Jahr bedeutet. Diese Einsparung macht den betriebswirtschaftlichen Anreiz für den Betreiber aus. Bei dem dargestellten Investitionsvolumen amortisiert sich die Investition allerdings erst nach rd. 60 Jahren, was betriebswirtschaftlich wenig interessant ist.

Wird die Maßnahme mit 60 % gefördert, reduziert sich die Amortisationszeit auf gut 20 Jahre. Diese liegt immerhin unter der angenommenen Lebensdauer von 30 Jahren und ist damit zumindest betriebswirtschaftlich grundsätzlich sinnvoll. Ob dies als Anreiz im Einzelfall ausreichend ist, oder ob ggf. eine etwas höhere Förderung erforderlich ist, sei dahingestellt.

Volkswirtschaftlich ist eine Förderung sinnvoll, weil die Maßnahme die Ressourcen schont und die Emissionen reduziert. Bewertet man die Ressourcenschonung und die Emissionsminderungen mit den in der Bundesverkehrswegeplanung angesetzten Wertansätzen, so ergibt sich ein volkswirtschaftlicher Nutzen in Höhe von 70.000 – 80.000 € pro Jahr, was über die gesamte Lebensdauer von 30 Jahren einen Nutzenbarwert von 1,5 – 1,8 Mio. € ergibt.

Eine Förderung von 1,5 Mio. € macht eine Investition wahrscheinlicher und ist bei einem Nutzenbarwert von 1,5 – 1,8 Mio. € volkswirtschaftlich sinnvoll. Der ermittelte monetäre Nutzen stellt aus volkswirtschaftlicher Sicht die maximale Förderhöhe dar.

Die bestehende Förderung setzt eine Steigerung der Energieeffizienz von mindestens 10 % durch die Maßnahme am Binnenschiff voraus. Aus volkswirtschaftlicher Sicht können auch Maßnahmen mit geringerer Wirkung sinnvoll sein. Daher sollte die Förderung idealerweise bereits bei einer geringeren Steigerung der Effizienz möglich sein.

Auf dieser Basis lässt sich sowohl die volkswirtschaftliche Sinnhaftigkeit der Förderung bestimmen als auch die betriebswirtschaftliche Notwendigkeit. Aus der Zusammenführung beider Aspekte lässt sich die optimale Förderhöhe ableiten.

Küstenschifffahrt

Während für die Binnenschifffahrt seit Jahren ein entsprechendes Förderprogramm – (Richtlinie über Zuwendungen für Binnenschifffahrtsunternehmen zur nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen (Förderprogramm nachhaltige Modernisierung von Binnenschiffen)) – existiert, gibt es ein solches für die Küstenschifffahrt bisher nicht. Ein Entwurf für ein solches Förderprogramm wurde im Rahmen dieses Projekts entwickelt.

Für die Abgrenzung der Küstenschifffahrt von der Hochseeschifffahrt als Grundlage eines Förderprogramms wurden verschiedene Ansätze geprüft (insbesondere Schiffstyp, Einsatzgebiet, Funkausrüstung, Schiffsabmessungen). Es wird empfohlen, ein Küstenschiff über seine Abmessungen zu definieren. Küstenschiffe im Sinne eines Förderprogramms sollten Schiffe mit den maximal zulässigen Abmessungen für eine Passage durch den Nord-Ostsee-Kanal (NOK) sein. Mit dieser Abgrenzung wird der größte ökologische Effekt erzielt und die Bevölkerung am stärksten geschützt, da dann insbesondere die Schiffe gefördert werden, die sich in deutschen Gewässern aufhalten.

Die Zahl der in der Deutschen Maritimen Datenbank erfassten Schiffe, welche den NOK passieren dürfen, ist mit 2.571 etwa auf gleichem Niveau wie die deutsche Binnenschiffsflotte (im



Jahr 2017: 2.630 Schiffe).¹⁵ Damit könnte sich auch die Zahl der Förderanträge in gleicher Größenordnung bewegen.

Förderfähige Schiffe sollten zudem:

- Handelsschiffe sein, die zur gewerbsmäßigen Beförderung von Gütern oder Personen im Seeverkehr eingesetzt werden oder zu diesem Zweck gewerbsmäßig vermietet wurden, sowie Kabelleger-, Nassbagger- und Schleppschiffe, die im Eigentum des Seeschifffahrtsunternehmens stehen, oder diesem aufgrund von Leasing- oder Bareboatcharterverträgen überlassen werden;
- in einem deutschen Schiffsregister eingetragen sein;
- eine EU-Flagge oder die Flagge Islands, Lichtensteins, Norwegens oder der Schweiz führen; Schiffe, die die Bundesflagge aufgrund eines Flaggenscheins nach §11 Abs 1 des Flaggenrechtsgesetzes führen, sind ebenfalls antragsberechtigt.¹⁶

An die Förderung sollten weitere Bedingungen geknüpft werden. Zum einen sollte analog zur Binnenschifffahrt eine Zweckbindungsfrist vorgegeben werden. Es wird eine Zweckbindung von zwei Jahren vorgeschlagen. Zum anderen sollte eine Wertschöpfungsklausel eingeführt werden. Diese soll sicherstellen, dass die Wertschöpfung der Maßnahme in der EU anfällt und verhindern, dass eine Investition außerhalb der EU durchgeführt wird. Anders als bei Binnenschiffen, bei denen außereuropäische Werften faktisch nicht in Frage kommen, ist dies bei Küstenschiffen durchaus denkbar.¹⁷

Grundsätzlich sind nur Unternehmen förderfähig, die sich nicht in wirtschaftlichen Schwierigkeiten befinden. Es wird empfohlen, dass Unternehmen mit einer positiven Fortführungsprognose nicht als Unternehmen in Schwierigkeiten angesehen werden.

Hinsichtlich der relevanten Normen zur Festlegung der einzuhaltenden bzw. zu unterschreitenden Grenzwerte sind für die Küstenschifffahrt die Stickoxidgrenzwerte der IMO Tier III und die MARPOL-Regelungen zur Energieeffizienz relevant.¹⁸ Alle Schiffe, die ab 01.07.2013 auf Kiel gelegt wurden, müssen einen sogenannten Energieeffizienz-Kennwert (Energy Efficiency Design Index (EEDI)) haben.¹⁹ Der EEDI ist eine Kenngröße, welche die Kohlendioxidemissionen pro Tonne Ladung und gefahrener Seemeile für neue Schiffe angibt. Für jeden Schiffstyp wird ein Referenzwert festgelegt, der eingehalten werden muss. Gefördert werden kann ein entsprechende eine Übererfüllung des Referenzwertes.

¹⁵ <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Unternehmen-Infrastruktur-Fahrzeugbestand/Tabellen/unternehmen.html>, 06.11.2019; gemäß einer Auswertung des IVR durch die Planco Consulting GmbH waren es 2.380 Binnenschiffe im Güterverkehr im Jahr 2017, davon 1.508 mit eigenem Antrieb.

¹⁶ S. Gesetz über das Flaggenrecht der Seeschiffe und die Flaggenführung der Binnenschiffe (Flaggenrechtsgesetz) vom 18.07.2016 (Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2016).

¹⁷ Deutsche Binnenschiffe haben aufgrund des begrenzten Fahrtgebietes fast ausschließlich die Möglichkeit europäische Werften zu beauftragen. Selbst bei Neubauten, deren Kaskos aus Asien stammen, wird die Fertigstellung des Binnenschiffs in der Regel in europäischen Werften vorgenommen.

¹⁸ S. International Maritime Organization, Resolution MWEPC. 176(58), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Revised MARPOL Annex VI), vom 10.10.2008.

¹⁹ S. International Maritime Organization, Resolution MEPC.203(62), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Inclusion of regulations on energy efficiency for ships in MARPOL Annex V), Regulation 20 vom 15.07.2011.



Während der Stickoxidausstoß durch eine Modernisierung des Antriebssystems (Motor plus gegebenenfalls Abgasnachbehandlung) reduziert werden kann, lässt sich die Energieeffizienz durch verschiedenen Maßnahmen verbessern. Beispiele hierfür sind Hilfssegel oder Flettner-Rotoren, durch deren Einsatz der Kraftstoffverbrauch eines Schiffes reduziert werden kann.

Die Analyse zeigt, dass hinsichtlich der Fördertatbestände viele Übereinstimmungen, aber auch Unterschiede zwischen Binnen- und Küstenschiffen bestehen.²⁰

Die für die Küstenschifffahrt zu entwickelnde Richtlinie soll technologieoffen formuliert werden, d.h. sie soll nicht nur konkrete Maßnahmen, sondern vor allem Maßnahmenmöglichkeiten beschreiben.

Die Fördergegenstände in der Küstenschifffahrt sollen AGVO-konform sein, d.h. sie sollen die Umwelt über die Grenzwerte der entsprechenden Richtlinie hinaus schonen oder die Energieeffizienz steigern. Somit fällt eine Energieberatung aus der Betrachtung heraus.

Die nachfolgende Liste der Fördergegenstände fasst die wesentlichen Erkenntnisse der Analyse zusammen:²¹

- **Steigerung der Energieeffizienz:** Die Steigerung der Energieeffizienz sollte auch in der Küstenschifffahrt gefördert werden. Maßnahmen wie der Anbau von Hilfssegeln oder die Installation eines Flettner-Rotors haben großen Einfluss auf den Energieverbrauch der Seeschiffe und sollten gemäß Artikel 38 AGVO gefördert werden. Der Flettner-Rotor hat die entsprechende Marktreife, um explizit im Richtlinienentwurf erwähnt zu werden.
- **Maßnahmen zur Minderung der Lärmemissionen:** Sämtliche Maßnahmen, welche die Lärmemissionen unter die Grenzwerte der Resolution MSC.337 (91) des Maritime Safety Committee (MSC) senken, sollten als förderwürdig in die Richtlinie aufgenommen werden.²²
- **Antriebe mit alternativen Treibstoffen:** Antriebe mit alternativen Treibstoffen sollten analog zur Förderrichtlinie der Binnenschifffahrt auch in den Entwurf der Förderrichtlinie für die Küstenschifffahrt aufgenommen werden. Ausgenommen werden sollte die LNG-Technik, da für den Antrieb mit LNG eine eigene Richtlinie existiert.²³ Diese sollte als einschlägigere Variante für die Um- bzw. Ausrüstung eines Schiffs mit einem LNG-Antrieb genutzt werden.
- **Elektrische und Hybridantriebe:** Die Ausrüstung von Küstenschiffen für den Gütertransport mit reinen Elektroantrieben ist zwar relativ unwahrscheinlich, aber u.a. im

²⁰ Auf eine detaillierte Beschreibung möglicher Fördertatbestände sei an dieser Stelle verzichtet und auf die Abschnitte 5.2 und 6.3 verwiesen.

²¹ Grobe Schätzungen der Maßnahmenkosten für einige der genannten Fördergegenstände befinden sich im Anhang 1 (s. Abschnitt 8).

²² S. International Maritime Organization, Resolution MSC.337 (91) vom 30.11.2012.

²³ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie über Zuwendungen für die Aus- und Umrüstung von Seeschiffen zur Nutzung von LNG als Schiffskraftstoff, 2017.



Fährbetrieb kann dies sinnvoll sein und findet dort auch bereits statt.²⁴ Die Erhöhung der Umweltfreundlichkeit durch diese Antriebe steht wie in der Binnenschifffahrt außer Frage.

- **Stufe 5 IWP/IWA Motoren, NRE- und LKW-Motoren:** Motoren mit einer Typgenehmigung gemäß der NRMM-Verordnung sollten, wenn sie Marktreife erreicht haben, auch in der Küstenschifffahrt förderwürdig werden. Motoren, welche die Grenzwerte der NRMM-Verordnung erfüllen, übererfüllen die IMO Tier III.²⁵ Ihre Förderung wäre gemäß der AGVO somit erlaubt. Gleiches gilt für NRE- und LKW-Motoren.
- **EPA Tier 4 Motoren:** Der Einbau von EPA Tier 4 Motoren sollte förderwürdig sein, da die Grenzwerte der EPA Tier 4²⁶ strenger sind als die der IMO Tier III. Sie sind umweltfreundlicher als Alternativmotoren für einen Bereich, für den keine Grenzwerte vorgeschrieben sind. Der Grenzwert für Stickoxide der EPA Tier 4 ist um 10 % niedriger als der der IMO Tier III.
- **Emissionsärmere Dieselmotoren:** Der Einbau von emissionsarmen Dieselmotoren, welche die Grenzwerte der IMO Tier III signifikant unterschreiten, soll gefördert werden. Es besteht allerdings, wie bei der Binnenschifffahrt das Problem, dass es einen Vergleichsmotor geben muss, der die Grenzwerte einhält, aber nicht übererfüllt. Im Retrofit-Bereich sollte ein aktuell im Betrieb befindlicher, noch „überholbarer“ Motor herangezogen werden können.
- **Maßnahmen zur Schadstoffreduktion:** Maßnahmen zur Schadstoffreduktion sollten gefördert werden. Mögliche Maßnahmen sind der Einbau von Abgasnachbehandlungssystemen (u.a. SCR, Partikelfilter, Synthesegasgeneratoren, Scrubber), von Kraftstoff-Wasser-Emulsionsanlagen (KWE) oder Wassereinspritzungen.

Ein konkretes Beispiel für eine sinnvolle Förderung ist ein Flettner-Rotor, der in der Küstenschifffahrt aber nicht in der Binnenschifffahrt einsetzbar ist.

Wie zuvor für die Binnenschifffahrt erläutert, gilt grundsätzlich, dass alle Maßnahmen förderwürdig sein sollten, deren volkswirtschaftlicher Nutzen die Kosten der Maßnahme übersteigt. Gleichzeitig muss die Förderung einen ausreichenden Anreiz für den Betreiber bieten, ohne Mitnahmeeffekte zu generieren. Dies sollte auch bei der Küstenschifffahrt – unter Berücksichtigung der dargestellten Rahmenbedingungen – die Maßgabe für Fördergegenstände und -höhe sein.

²⁴ S. <https://www.golem.de/news/elektromobilitaet-daenemark-stellt-groesste-elektrofaehre-in-dienst-1908-143378.html>, 09.04.2020.

²⁵ S. International Maritime Organization, Resolution MWEPC. 176(58), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Revised MARPOL Annex VI), vom 10.10.2008.

²⁶ S. United States Environmental Protection Agency, Final Rule for Control of Emissions of Air Pollution from Nonroad Diesel Engines and Fuel, 2004.



2. HINTERGRUND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Das Deutsche Maritime Zentrum hat im Sommer 2019 die Planco Consulting GmbH mit der Bearbeitung einer Studie zur Entwicklung von Vorschlägen zur zukünftigen Förderung einer nachhaltigen Modernisierung von Küsten- und Binnenschiffen beauftragt.

Ziel der Studie ist die Ermittlung ökonomisch und ökologisch wirksamer Anreize für Schifffahrtsunternehmen zur klima- und umweltschonenden Modernisierung ihrer Schiffe. Dazu soll auf die bisherigen Erfahrungen mit den Förderinstrumenten in der Binnenschifffahrt aufgesetzt werden und es sollen erstmalig auch Vorschläge für eine Förderung der Küstenschifffahrt gemacht werden. Neben den technischen und volkswirtschaftlichen Aspekten soll auch der beihilferechtliche Rahmen geprüft werden.

Zum Hintergrund:

Das Binnenschiff ist insbesondere aufgrund seiner im Vergleich zu Bahn und LKW hohen Tragfähigkeit nachweislich eines der umweltfreundlichsten Verkehrsmittel. Gleichzeitig ist das Durchschnittsalter der Binnenschiffsflotte und insbesondere der Motoren verhältnismäßig hoch. Daraus resultiert ein vergleichsweise hoher Schadstoffausstoß.

Eine Modernisierung der Flotte und der Motoren ist zwar umweltpolitisch sinnvoll, vielfach aber nicht betriebswirtschaftlich rentabel. Damit die Binnenschiffe dennoch umweltfreundlich ausgerüstet werden, fördert das BMVI seit 2007 die Modernisierung der Binnenschiffsflotte mit dem Förderprogramm „Nachhaltige Modernisierung von Binnenschiffen“.²⁷

Das Kernstück des bestehenden Förderprogramms ist die Motorenförderung, mit der das Ziel verfolgt wird, die Schadstoff- und Treibhausgasemissionen von Binnenschiffen durch den Einbau emissionsärmerer Motoren zu verringern. Schiffsbetreiber sollen motiviert werden, saubere Motoren einzubauen als jene, zu denen sie gesetzlich verpflichtet sind. Das Förderprogramm wurde mehrfach modifiziert und hinsichtlich Fördergegenständen und -bedingungen angepasst. Zum Ende 2020 läuft das Programm endgültig aus.²⁸

Die Emissionsgrenzwerte für Binnenschiffsmotoren wurden bisher durch die Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR), ZKR-Richtlinie Stufe II, festgelegt.²⁹ Seit 2020 ist die Non-Road Mobile Machinery (NRMM) Verordnung der EU maßgeblich.³⁰ Das Binnenschifffahrtsgewerbe blickt mit Sorge auf die neuen Emissionsgrenzwerte. Insbesondere der Grenzwert für die Anzahl der emittierten Partikel wird als problematisch erachtet.

Problematisch ist insbesondere, dass die bestehende Förderrichtlinie eine deutliche Unterschreitung der Grenzwerte zur Bedingung für eine Förderung macht.³¹

²⁷ Die aktuell gültige Fassung ist: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

²⁸ S. ebd.

²⁹ S. Verordnung über die Schiffssicherheit in der Binnenschifffahrt (Binnenschiffsuntersuchungsordnung - BinSchUO) in der Fassung vom 21.09.2018 (Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2018).

³⁰ S. Europäische Union, Verordnung 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 vom 14.09.2016 (Verordnung 2016/1628, NRMM).

³¹ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.



Die Vorgaben der NRMM-Verordnung werden als Anlass für eine grundlegende Überarbeitung des Förderprogramms genommen. Die Neufassung einer entsprechenden Förderrichtlinie soll zudem die in der Branche seit langem diskutierte Verbesserungsvorschläge aufgreifen.

Diese betreffen insbesondere die stärkere Anwendung pauschaler Förderungen, den Ausschluss Körperschaften öffentlichen Rechts als Antragsteller, die Berücksichtigung weiterer Fördertatbestände, die Berücksichtigung alternativer Antriebstechnologien, sowie die Berücksichtigung steigender Betriebskosten bei moderneren Motoren. Wegen des Bestandsschutzes der vorhandenen Flotte wird eine erleichterte Möglichkeit der Nachrüstung (mit AGN oder KWE Anlagen) angestrebt.

Zudem soll der hinsichtlich Fördertatbeständen und Förderhöhe begrenzende Rahmen der Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO) verlassen werden.

Damit muss die neue Richtlinie bei der EU notifiziert werden.

Im Rahmen des Notifizierungsverfahrens muss dargestellt werden, dass der Eingriff in den Wettbewerb -der durch eine Förderung zwingend entsteht- durch den volkswirtschaftlichen Nutzen insbesondere einer Entlastung der Umwelt gerechtfertigt wird.

Die Studie verfolgt zwei Ziele:

1. Unterstützung des BMVI bei der Erarbeitung einer neuen, ab 2021 gültigen, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen. Die aktuelle Förderrichtlinie läuft Ende 2020 aus und soll nicht verlängert werden. Die ab 2021 gültige Richtlinie soll hinsichtlich Fördertatbeständen und Förderhöhe erweitert werden. Sie zeigt auf, wie die Förderung der Modernisierung von Binnenschiffsmotoren ab 2021 gestaltet sein muss, um volkswirtschaftlich sinnvoll zu sein und andererseits ausreichende Anreize für Betreiber liefert, eine Modernisierung auch tatsächlich durchzuführen. Dies beinhaltet auch die Diskussion weiterer Fördergegenstände und die Prüfung der Möglichkeiten des Einsatzes von Förderpauschalen.
2. Entwicklung einer Förderrichtlinie zur nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen. Ein solches Förderprogramm existiert bis heute nicht und soll erstmalig aufgelegt werden. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung, insbesondere der Richtlinienentwurf, können dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) als Basis für eine Förderrichtlinie für die Küstenschifffahrt dienen. Im Gegensatz zur Binnenschifffahrt soll sich auftragsgemäß die Förderung für Küstenschiffe im Rahmen der AGVO bewegen.

Die Bearbeitung der Studie fand in enger Zusammenarbeit mit dem BMVI statt. Es wurden Zwischenergebnisse und Informationen ausgetauscht.



3. EVALUATION DER RICHTLINIE MIT GÜLTIGKEIT BIS 31.12.2018

Das Förderprogramm 2007 bis 2018 wurde im Jahr 2019 von der Prognos AG in Zusammenarbeit mit BALance® Technology Consulting evaluiert.³² Diese Studie kam zu den im Folgenden skizzierten Ergebnissen und Verbesserungsvorschlägen:

Seit Beginn der Förderung zur Modernisierung von Binnenschiffen (2007) wurden 1.823 Zuwendungsanträge gestellt. Bis Ende 2018 wurden 1.484 Zuwendungsbescheide ausgestellt, d.h. 1.484 Anträge wurden positiv beschieden. Somit waren 81 % aller gestellten Anträge erfolgreich. Berücksichtigt man die zurückgezogenen Anträge nicht, so ergibt sich sogar eine Erfolgsquote von 87 %.³³

95 % der Anträge wurden für den Austausch oder Einbau eines emissionsärmeren Motors gestellt. 51 % der Anträge entfielen auf emissionsarme Hauptantriebsmotoren, 31 % auf Schiffsbetriebsmotoren und 10 % auf Hilfsantriebsmotoren.³⁴

Bis Ende 2018 wurden 20,9 Mio. € an Zuwendungen ausgezahlt. Bei 1.286 positiv beschiedenen Fördervorhaben im selben Zeitraum ergibt sich eine durchschnittliche Fördersumme pro Antrag von 16.252 €. Auf emissionsärmere Hauptantriebe entfielen 17 Mio. € (81 % der Förderung). Die durchschnittliche Förderhöhe bei den Hauptantrieben lag bei knapp 23.800 €. Sie ist somit deutlich höher als die durchschnittliche Förderung über alle Antragsarten hinweg betrachtet. Rund 49 % der Zuwendungen entfielen auf Fahrgastschiffe, rund 30 % auf Güterschiffe und rund 8 % auf Schubboote. Gut 10 % der bewilligten Anträge waren für Schiffsneubauten vorgesehen. Die Zuwendungen bei den Neubauten entfielen zu gut einem Drittel auf emissionsarme Hauptantriebe.³⁵

Zusammenfassend ergibt sich die in Tabelle 3-1 dargestellte Situation:

Tabelle 3-1: Fördergegenstände nach Schiffsgattung

	Emissionsärmere Motoren		Maßnahmen zur Minderung von Lärmemissionen		Maßnahmen zur Schadstoffminderung		Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz		Gesamt	
Fahrgastschiffe	591	48,6 %	3	20,0 %	34	89,5 %	1	5,9 %	629	48,9 %
Gütermotorschiffe	367	30,2 %	4	26,7 %	2	5,3 %	14	82,4 %	387	30,1 %
Tankmotorschiffe	94	7,7 %	0	0,0 %	2	5,3 %	2	11,8 %	98	7,6 %
Schubboote und -leichter	114	9,4 %	3	20,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	117	9,1 %
Sonstige	50	4,1 %	5	33,3 %	0	0,0 %	0	0,0 %	55	4,3 %
Gesamt	1.216	100,0 %	15	100,0 %	38	100,0 %	17	100,0 %	1.286	100,0 %

Quelle: BALance®; Prognos, Evaluierung des Förderprogramms nachhaltige Modernisierung der Binnenschifffahrt, Bremen 2019, S. 31.

³² S. BALance®; Prognos, Evaluierung des Förderprogramms nachhaltige Modernisierung der Binnenschifffahrt, Bremen 2019.

³³ S. ebd., S.23f. Die restlichen Anteile entfallen auf Tankmotorschiffe und sonstige Schiffe.

³⁴ Vgl. ebd., S.25ff.

³⁵ Vgl. ebd., S.26ff.



Der hohe Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) (87 %) an den Förderempfängern ist interessant. Im Schnitt wurde jeder Förderempfänger mit 2,4 Zuwendungen gefördert. Bei den Nicht-KMU-Unternehmen waren es 3,8. Im Durchschnitt erhalten größere Unternehmen mit 15.000 € etwas weniger Fördermittel als die kleineren und mittleren Unternehmen mit im Schnitt 16.000 €. ³⁶

Bei den Investitionen in Binnenschiffe liegt die Förderquote im Durchschnitt bei 20 %. Im Einzelnen schwankt diese Quote stark. „Das am wenigsten geförderte Fünftel der Fördernehmer erhielt lediglich 11 % der Investitionssumme, während 10 % der Fördernehmer mehr als 54 % erhielten.“ ³⁷

Neben den statistischen Auswertungen sind insbesondere die Befragungsergebnisse der Evaluierung als Basis für eine neue Richtlinie interessant. Durch die Berücksichtigung der Anregungen seitens des Gewerbes kann die Förderung effizienter gestaltet werden. Die Befragungsergebnisse zeigen:

Die Unterstützung durch die der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS), auch die Bearbeitungszeiten und die Transparenz des Bewilligungsprozesses werden positiv beurteilt. Die Richtlinie wurde im Hinblick auf ihre Verständlichkeit und den Antragsvordrucks von den Antragstellern eher kritisch gesehen. Knapp 40 % der Befragten sehen einen Bedarf an weiteren Förderschwerpunkten. Einige ihrer Forderungen, wie etwa die Förderung von Ladestellen und Tankinfrastruktur, sind im Rahmen der neuen Richtlinie nicht umsetzbar, da es sich nicht um Investitionen in Schiffe handelt. Eine grundsätzliche Forderung ist die nach einem Fördersystem mit Pauschbeträgen statt einem mit Vergleichsangeboten. ³⁸ Dies wurde in der Richtlinie für das Jahr 2020 bereits berücksichtigt. ³⁹ Auch für Abgasnachbehandlungssysteme sind dort Pauschbeträge vorgesehen.

BALance® und Prognos kommen zu folgenden Empfehlungen: ⁴⁰

1. Das **Förderbudget** sollte ausgeweitet werden, insbesondere vor dem Hintergrund der wahrscheinlich sehr teuren mit der Verordnung der EU über Non Road Mobile Machinery (NRMM) kompatiblen Motoren. ⁴¹ Die Förderung sollte in der Breite wirken. 80 % der Binnenschiffer sind selbstfahrende Schiffseigner (Partikuliere). Diese könnten ohne Förderung große Investitionsvorhaben wie Abgasnachbehandlungen oder neue Motoren nur schwer realisieren. ⁴² Den Ausführungen von BALance® und Prognos ist zuzustimmen, da selbst im Status quo (einer deutlich niedrigeren Förderquote) durch einen Wegfall der Förderung die Investitionskosten für die Binnenschiffer erhöht würden und somit die Investitionsanreize sinken.

³⁶ S. BALance®; Prognos, Evaluierung des Förderprogramms nachhaltige Modernisierung der Binnenschifffahrt, Bremen 2019, S. 31.

³⁷ Ebd., S. 38.

³⁸ S. ebd., S. 35f.

³⁹ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

⁴⁰ S. BALance®; Prognos, Evaluierung des Förderprogramms nachhaltige Modernisierung der Binnenschifffahrt, Bremen 2019, S. 55ff.

⁴¹ S. ebd., S. 55.

⁴² S. ebd., S. 46.



2. Das **Programmmonitoring** sollte verbessert werden, um die Transparenz und die Steuerung des Förderprogramms zu verbessern und für eine zukünftige Evaluierung eine verbesserte Datenbasis zu schaffen.⁴³
3. Die **Technologieoffenheit** sollte bewahrt werden. Sie kann u.a. in den Bereichen Effizienzsteigerung oder Lärmreduktion Innovationsimpulse liefern. Dabei sollte bedacht werden, dass die größten Umwelteffekte von neuen Antriebsquellen und entsprechenden Abgasnachbehandlungssystemen zu erwarten sind.⁴⁴
4. Die Förderung sollte **zielgerichtet** sein. Weil die Förderung bisher unabhängig vom Betriebsprofil gewährt wird, wird auf eine stärkere Lenkungsfunktion der Förderung verzichtet. Eine stärkere Orientierung an den schiffsspezifischen Bedarfen könnte einen effektiveren Einsatz mit Blick auf die Umwelt ermöglichen. Schiffsspezifische Unterschiede durch ihren üblichen Einsatz sind z.B. die langen Fahrten der Güterschiffe und die in der Regel kürzeren Fahrten der Fahrgastschiffe.⁴⁵
5. Die **Unterstützung beim Antragsverfahren** sollte ausgebaut werden. So könnte ein Service-Point bei der GDWS oder eine telefonische Beratung für die Antragsteller hilfreich sein.⁴⁶
6. Auf das **Einholen von Vergleichsangeboten** sollte verzichtet werden. Da der Nachweis einer 10%igen Energieeinsparung schwierig ist und die Werften oft keine Vergleichsangebote anbieten, sollte eine andere förderrechtliche Möglichkeit zur „Prüfung“ bzw. „Bewilligung“ gefunden werden.⁴⁷
7. Es sollte eine **Best-Practice-Sammlung** von energieeffizienzsteigernden Maßnahmen erstellt werden. Die Sammlung soll die Verbreitung energieeffizienzsteigernder Maßnahmen beschleunigen. Um dies zu erreichen, sollten öffentlich geförderte Prüfungen erfolgreicher Maßnahmen der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden.⁴⁸
8. Über das derzeitige Programm hinausgehend sollten **positive Anreize** zur Modernisierung für die Binnenschifffahrt gesetzt werden. Ein solcher Anreiz könnte beispielsweise durch höhere Abschreibungen von emissionsärmeren und umweltfreundlicheren Schiffen erreicht werden.⁴⁹
9. Es sollten **systematische Untersuchungen der wirtschaftlichen Anreize** durchgeführt werden. Wie sich aus der Befragung ergeben hat, sind die wirtschaftlichen Anreize für eine Motorenerneuerung gering. Es werden keine Senkungen der Betriebskosten durch einen neuen Motor erwartet und im Zweifelsfall sogar mehr

⁴³ S. BALance®; Prognos, Evaluierung des Förderprogramms nachhaltige Modernisierung der Binnenschifffahrt, Bremen 2019, S: 55.

⁴⁴ S. ebd., S: 56.

⁴⁵ S. ebd., S: 56.

⁴⁶ S. ebd., S: 56.

⁴⁷ S. ebd., S: 56.

⁴⁸ S. ebd., S: 56.

⁴⁹ S. ebd., S: 57.



Aufwendungen für die Wartung usw. befürchtet. Ob diese Befürchtungen berechtigt sind, sollte überprüft werden. Dies sollte gegebenenfalls im Rahmen einer Studie geschehen.⁵⁰

10. Es sollte **von anderen Ländern gelernt** werden, welche Förderungen abseits eines Förderprogramms zur nachhaltigen Modernisierung der Binnenschifffahrt möglich sind. Ein Beispiel ist die Energieinvestitionsbeihilfe aus den Niederlanden.⁵¹
11. Um **Unsicherheiten über die weiteren Entwicklungen zu reduzieren**, sollte das BMVI seine Kommunikation ausweiten. Derzeit ist die Unsicherheit bezüglich zukünftiger Entwicklungen in der europäischen und deutschen Gesetzgebung sehr groß.⁵²
12. Es sollten **weitere Finanzierungsinstrumente** entwickelt werden. Langfristige Finanzierungsvorhaben wie Investitionen in Binnenschiffe können speziell für ältere Partikuliere problematisch sein. Infrage käme z.B. ein Garantiefonds, d.h. ein Kreditprogramm mit staatlicher Unterstützung.⁵³

Für die Erstellung einer neuen Richtlinie sind insbesondere die Punkte 3, 4 und 6 von Bedeutung. Die Technologieoffenheit (Punkt 3) sollte in einer neuen Richtlinie erhalten bzw. ausgebaut werden. Anderenfalls wären während der Laufzeit der neuen Richtlinie entstandene Innovationen, welche effizienter sind als bisher geförderte Maßnahmen, nicht förderfähig. Eine zielgerichtete Förderung nach den schiffsspezifischen Bedarfen würde die Wirksamkeit der geförderten Maßnahmen erhöhen (Punkt 4), ist aber schwierig umzusetzen. Das Verzichten auf die in vielen Fällen nicht einholbaren Vergleichsangebote (Punkt 6) sowie auf arbeits- und zeitaufwendige Prüfverfahren (wie der Nachweis einer 10%igen Steigerung der Energieeffizienz) erleichtert die Förderung für die Antragsteller erheblich. Dies ist bereits weitestgehend in der Richtlinie für das Jahr 2020 berücksichtigt worden.⁵⁴

Die Punkte 8, 10 und 12 stellen Möglichkeiten dar, wie über das derzeitige Programm hinaus die Modernisierung von Binnenschiffen vorangebracht werden kann. Positive Anreize zur verstärkten Modernisierung der Flotte können in eine neue Richtlinie integriert werden, falls sie den Rahmen der AGVO verlässt (Punkt 8).⁵⁵ Auch das Lernen von anderen Ländern bzgl. der Fördermöglichkeiten lässt sich in eine neue erweiterte Richtlinie einarbeiten. Inwieweit solche Förderungen in ein nicht durch die AGVO begrenztes Förderprogramm einfließen können, gilt es zu prüfen (Punkt 10). Wird der Rahmen der AGVO verlassen, so sollte zumindest über weitere Finanzierungsinstrumente, die in ein solches Programm einfließen, diskutiert werden (Punkt 12).

⁵⁰ S. BALance®; Prognos, Evaluierung des Förderprogramms nachhaltige Modernisierung der Binnenschifffahrt, Bremen 2019, S: 57.

⁵¹ S. ebd., S: 57.

⁵² S. ebd., S: 57.

⁵³ S. ebd., S: 57.

⁵⁴ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

⁵⁵ Mögliche Grenzen beim Verlassen der AGVO können durch den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union, insbesondere Artikel 107 ff., gegeben sein.



Die Punkte 1, 2, 5, 7 und 9 sollten nicht Bestandteil eines neuen Förderprogramms bzw. einer neuen Förderrichtlinie werden. Sie dienen vielmehr dazu, die Umsetzung einer solchen Richtlinie effizient zu gestalten.

Der Punkt 11 stellt eine grundsätzliche Verbesserungsmöglichkeit dar, die nicht nur auf ein Förderprogramm beschränkt umgesetzt werden sollte.



4. RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Die für die nachhaltige Modernisierung von Binnen- und Küstenschiffen relevanten rechtlichen Grundlagen sind einerseits die beihilferechtlichen Regelungen der Europäischen Union (EU) und andererseits nationale und europäische Verordnungen sowie internationale Übereinkommen der Internationalen Seeschifffahrts-Organisation (International Maritime Organization (IMO)), welche die aktuell und zukünftig geltenden Emissionsgrenzwerte der Motoren definieren.

Als abschließende rechtliche Grundlage wird eine Abgrenzung der Förderberechtigten entworfen.

Für beihilferechtlich relevante Tatbestände gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten der Gestaltung eines Förderprogramms. Eine ist die Förderung im Rahmen der Allgemeinen Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO). Ein Förderprogramm, welches den Rahmen der AGVO einhält, ist nicht anzeige- oder genehmigungspflichtig. Die andere Möglichkeit ist die der Einzelfall-Notifizierung durch die EU.

Für die Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnen- und Küstenschiffen kommen beide Möglichkeiten in Betracht. Die Förderung im Rahmen der Allgemeinen Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO) ist einfacher und schneller umsetzbar. Dafür setzt sie enge Grenzen hinsichtlich Fördertatbeständen und Förderhöhe. Die Einzelfall-Notifizierung bietet flexiblere Möglichkeiten, erfordert aber ein langes, im Ausgang ungewisses, Notifizierungsverfahren.

Die neue Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen soll den Rahmen der AGVO verlassen und bei der Europäischen Union notifiziert werden.⁵⁶ Die Richtlinie zur nachhaltigen Modernisierung der Küstenschifffahrt soll sich gemäß BMVI im Rahmen der AGVO bewegen.

Die AGVO bezieht sich bei den Fördermöglichkeiten in diesem Zusammenhang auf umweltbezogene Unionsnormen (s. Abschnitt 4.1) und erlaubt eine Förderung der Aufwendungen im Falle einer Übererfüllung dieser Normen. Die relevante Unionsnormen sind:

- für die Binnenschifffahrt die Verordnung 2016/1628 zur Typengenehmigung (NRMM-Verordnung) der EU (s. Abschnitt 4.2),⁵⁷
- für die Küstenschifffahrt das Übereinkommen der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation – MARPOL⁵⁸ Annex VI (IMO Tier III), welches Emissionsgrenzwerte für die Seeschifffahrt vorgibt (s. Abschnitt 4.3).⁵⁹

⁵⁶ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Entwurf für eine Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen (Auszug), Stand 24.01.2020.

⁵⁷ S. Europäische Union, Verordnung 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 vom 14.09.2016 (Verordnung 2016/1628, NRMM).

⁵⁸ MARPOL = *International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ships*.

⁵⁹ International Maritime Organization, Resolution MWEPC. 176(58), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Revised MARPOL Annex VI), vom 10.10.2008.



4.1 Die Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO) als Begrenzung der Fördermöglichkeiten

Artikel 107 Absatz 1 des Vertrages über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV) untersagt staatliche oder aus staatlichen Mitteln gewährte Beihilfen, die den Wettbewerb verfälschen oder zu verfälschen drohen, soweit sie den Handel zwischen den Mitgliedsstaaten beeinträchtigen. Die Absätze 2 und 3 regeln, welche Beihilfen erlaubt sind. Artikel 109 regelt das Verfahren zum Erlass von Verordnungen, mit denen Beihilfen vom Anmelde- und Genehmigungsverfahren ausgenommen werden können.⁶⁰

Durch die AGVO werden bestimmte Beihilfemaßnahmen von der Anmelde- und Genehmigungspflicht freigestellt. Diese Beihilfen sollen dazu dienen, die Wettbewerbsfähigkeit Europas zu stärken und sie sollen einen Beitrag zur Schaffung von Arbeitsplätzen leisten.

Artikel 1 (Geltungsbereich) Absatz 1 der AGVO listet die Gruppen von Beihilfen auf, für die die Freistellungsverordnung gilt. Grundsätzlich relevant für die Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnen- und Küstenschiffen sind die Punkte b) „Beihilfen für KMU in Form von Investitionsbeihilfen, Betriebsbeihilfen und Beihilfen zur Erschließung von KMU-Finanzierungen“ und c) „Umweltschutzbeihilfen“. In Anhang I der AGVO befindet sich die Definition eines KMU. Von besonderer Bedeutung ist die Größendefinition in Artikel 2 des Anhangs 1. Hier wird festgelegt, dass ein KMU weniger als 250 Personen beschäftigt und entweder einen Jahresumsatz von höchstens 50 Mio. € oder eine Bilanzsumme von höchstens 43 Mio. € hat. Dies dürfte insbesondere auf die Partikuliere in der Binnenschifffahrt zutreffen. Allerdings sind die in Abschnitt 2 Artikel 17 aufgeführten Investitionsbeihilfen für eine Richtlinie zur nachhaltigen Modernisierung von Binnen- und Küstenschiffen nicht anwendbar, da die unter den Punkten 2 und 3 des Artikels aufgeführten Investitionsformen nicht auf die nachhaltige Modernisierung, sondern auf die Schaffung neuer Betriebsstätten bzw. deren Ausbau ausgelegt sind.

Erst in Abschnitt 7 „Umweltschutzbeihilfen“ sind relevante Möglichkeiten aufgeführt. Diese Möglichkeiten sind in Artikel 36 „Investitionsbeihilfen, die Unternehmen in die Lage versetzen, über die Unionsnormen für den Umweltschutz hinauszugehen oder bei Fehlen solcher Normen den Umweltschutz zu verbessern“ und in Artikel 38 „Investitionsbeihilfen für Energieeffizienzmaßnahmen“ beschrieben. Die Voraussetzungen und die Art der Förderung sind in den beiden Artikeln ähnlich.⁶¹

Aufgrund von Artikel 36 AGVO gilt:

Die Investition in den Umweltschutz muss es dem Beihilfeempfänger ermöglichen, den Umweltschutz zu verbessern.

Beihilfefähig sind nur die Investitionsmehrkosten, die notwendig sind, um über das in den Unionsnormen vorgeschriebene Umweltschutzniveau hinauszugehen bzw. beim Fehlen einer solchen Norm den Umweltschutz zu verbessern. Können diese Kosten im Rahmen einer

⁶⁰ S. Europäische Union, Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union vom 26.10.2012.

⁶¹ S. Europäische Kommission, Verordnung zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union vom 17.07.2014 (AGVO).



Gesamtinvestition ermittelt werden, so sind dies die beihilfefähigen Kosten. Ist dies nicht möglich, muss ein Vergleich mit einer weniger umweltfreundlichen Investition durchgeführt werden. Die Kostendifferenz zwischen der umweltfreundlichen und der weniger umweltfreundlichen Variante ist dann beihilfefähig. Als Beispiel mag der Einbau eines emissionsarmen Motors dienen, der die Normen übererfüllt. Um die beihilfefähigen Kosten zu ermitteln, werden die Kosten dieses Motors mit den Kosten eines Motors verglichen, welcher gerade die Normen erfüllt. Die Beihilfe darf 40 % der beihilfefähigen Kosten nicht überschreiten. Für mittlere Unternehmen kann diese sog. Beihilfeintensität um 10 Prozentpunkte und für kleine Unternehmen um 20 Prozentpunkte erhöht werden. Findet die Beihilfe in einem Fördergebiet statt, so ist eine weitere Erhöhung möglich (in Gebieten nach Artikel 107 Absatz 3 Buchstabe a AEUV um 15 Prozentpunkte und in Gebieten nach Artikel 107 Absatz 3 Buchstabe c AEUV um 5 Prozentpunkte).

*Partikuliere sind in der Regel kleine Unternehmen im Sinne der AGVO, so dass eine Beihilfeintensität von 60 % wahrscheinlich ist. Viele Küstenschiffe sind Ein-Schiffs-Gesellschaften und fallen ebenfalls unter die Regel für kleine Unternehmen.*⁶²

Aufgrund von Artikel 38 AGVO gilt:

Auch bei den Energieeffizienzmaßnahmen gilt, dass für Investitionen, die lediglich sicherstellen, dass Unionsnormen erfüllt werden, keine Beihilfen gewährt werden dürfen. Beihilfefähig sind die Investitionsmehrkosten, die für eine Verbesserung der Energieeffizienz erforderlich sind. Sie können entweder aus den Gesamtinvestitionskosten herausgerechnet werden oder müssen aus der Kostendifferenz zwischen der energieeffizienteren Variante und einer weniger energieeffizienten Variante ermittelt werden. Allerdings ist die Beihilfeintensität bei den Energiemaßnahmen mit 30 % niedriger als bei den Umweltschutzmaßnahmen. Auch sie kann für mittlere Unternehmen um 10 Prozentpunkte und für kleinere Unternehmen um 20 Prozentpunkte erhöht werden. Ebenfalls gilt, wie beim Umweltschutz, dass, wenn die Beihilfe in einem Fördergebiet stattfindet, eine weitere Erhöhung der Intensität möglich ist (in Gebieten nach Artikel 107 Absatz 3 Buchstabe a AEUV um 15 Prozentpunkte und in Gebieten nach Artikel 107 Absatz 3 Buchstabe c AEUV um 5 Prozentpunkte).⁶³

Die AGVO ist gemäß Artikel 59 bis zum 31. Dezember 2020 gültig. Die EU-Kommission beabsichtigt, die Gültigkeitsdauer der AGVO um zwei Jahre bis zum 31. Dezember 2022 zu verlängern. Die EU-Kommission hat im Juli 2019 einen entsprechenden Verordnungsentwurf vorgelegt.⁶⁴ Die Verlängerung erfolge im Interesse von Planungs- und Rechtssicherheit und dient parallel der Vorbereitung einer etwaigen künftigen Aktualisierung der im Rahmen der Modernisierung des Beihilferechts erlassenen Beihilfevorschriften.

⁶² S. Europäische Kommission, Verordnung zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union vom 17.07.2014 (AGVO).

⁶³ S. ebd.

⁶⁴ https://ec.europa.eu/germany/news/20190627-kommission-konsultation-zu-beihilferegelungen_de, 15.04.2020.



4.2 Zur Verordnung (EU) 2016/1628 zur Typgenehmigung (NRMM-Verordnung)

Mit der Verordnung 2016/1628 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 (NRMM-Verordnung) werden Emissionsgrenzwerte festgelegt. Diese Grenzwerte haben einen entscheidenden Einfluss auf die zukünftigen Antriebssysteme der Binnenschifffahrt. Die Verordnung gilt für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte (Non Road Mobile Machinery).⁶⁵

Artikel 4 Absatz 1 Nummer 5 der Verordnung definiert die Motoren der Klasse „IWP“ (Inland Waterway Propulsion Engines):

- a) Motoren, die ausschließlich in Binnenschiffen für deren unmittelbaren oder mittelbaren Antrieb eingesetzt werden oder dazu bestimmt sind und eine Bezugsleistung von 19 kW oder mehr haben;
- b) Motoren, die anstelle von Motoren der Klasse „IWA“ (Inland Waterway Propulsion Auxiliary Engines) eingesetzt werden, sofern sie Artikel 24 Absatz 8 einhalten.⁶⁶

Artikel 4 Absatz 1 Nummer 6 der Verordnung definiert die Motoren der Klasse „IWA“:

Hilfsmotoren, die ausschließlich in Binnenschiffen eingesetzt werden und eine Bezugsleistung von 19 kW oder mehr haben.

Beide Klassen, IWP und IWA, werden in identische Unterklassen unterteilt.⁶⁷ Identisch sind auch die Emissionsgrenzwerte⁶⁸ und die Zeitpunkte des Inkrafttretens für beide Motorenklassen.⁶⁹ Tabelle 4-1 gibt einen Überblick über die Emissionsgrenzwerte gemäß der NRMM Verordnung.

⁶⁵ S. Europäische Union, Verordnung 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 vom 14.09.2016 (Verordnung 2016/1628, NRMM).

⁶⁶ Artikel 24 Absatz 8 der EU-Verordnung 2016/1628 beschreibt die erforderlichen Prüfungen für die Typgenehmigung von IWP Motoren im Einsatz als IWA Motoren. S. Europäische Union, Verordnung 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 vom 14.09.2016 (Verordnung 2016/1628, NRMM).

⁶⁷ S. ebd., Anhang I Tabellen I-5 und I-6.

⁶⁸ S. ebd., Anhang II Tabellen II-5 und II-6.

⁶⁹ S. ebd., Anhang III Tabellen III-5 und III-6.



Tabelle 4-1: Emissionsgrenzwerte der Stufe V für die Motorenklassen IWP und IWA

Motorenklasse	Leistungsbereich	CO	HC	NO _x	PM Masse	PN
	kW	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	#/kWh
IWP-v-1; IWP-c-1 IWA-v-1; IWA-c-1	$19 \leq P < 75$	5,00	(HC + NO _x ≤ 4,70)		0,30	—
IWP-v-2; IWP-c-2 IWA-v-2; IWA-c-2	$75 \leq P < 130$	5,00	(HC + NO _x ≤ 4,70)		0,14	—
IWP-v-3; IWP-c-3 IWA-v-3; IWA-c-3	$130 \leq P < 300$	3,50	1,00	2,10	0,10	—
IWP-v-4; IWP-c-4 IWA-v-4; IWA-c-4	$P \geq 300$	3,50	0,19	1,80	0,015	1×10^{12}

Quelle: Europäische Union, Verordnung 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 vom 14.09.2016 (Verordnung 2016/1628, NRMM).

Völlig neu ist, dass bei den Binnenschiffsmotoren mit einer Leistung über 300 kW die ausgestoßene Partikelanzahl gezählt wird. Dies ist unabhängig davon, ob es sich um einen Antriebsmotor (IWP) oder einen Hilfsmotor (IWA) handelt. Bisher bezogen sich die Grenzwerte nur auf die ausgestoßene Partikelmasse.

Ebenfalls neu ist, dass bei den Leistungsbereichen unter 130 kW ein gemeinsamer Grenzwert für Kohlenwasserstoffe und Stickoxide vorgegeben ist. Der Grenzwert bezieht sich auf die Summe der ausgestoßenen Massen von Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden. Bisher gab es für jeden Schadstoff einen eigenen Grenzwert (s. Tabelle 4-2). Tabelle 4-2 bietet einen Vergleich der Emissionsgrenzwerte des technischen Regelwerks der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt Stufe II (ZKR II) und der NRMM-Verordnung.⁷⁰ Die Leistungseinteilungen der beiden Regelungen sind unterschiedlich. Bezüglich der Partikelanzahl sei darauf hingewiesen, dass diese erstmalig in der NRMM-Verordnung berücksichtigt werden.

⁷⁰ Für eine Beschreibung der Grenzwertentwicklung seit ZKR I s. BALance®; Prognos, Evaluierung des Förderprogramms nachhaltige Modernisierung der Binnenschifffahrt, Bremen 2019, S.14f.

Tabelle 4-2: Vergleich der Emissionsgrenzwerte NRMM-Verordnung mit ZKR II

Leistung in kW	CO (g/kWh)		HC (g/kWh)		NO _x (g/kWh)		PM (g/kWh)	
	ZKR II	NRMM	ZKR II	NRMM	ZKR II	NRMM	ZKR II	NRMM
18 ≤ P < 37	5,5	5,0 ⁽¹⁾	1,5	4,7 ⁽²⁾	8,0	4,7 ⁽²⁾	0,8	0,30
37 ≤ P < 75	5,0		1,3		7,0		0,4	
75 ≤ P < 130	5,0	5,0	1,0	5,4 ⁽²⁾	6,0	5,4 ⁽²⁾	0,3	0,14
130 ≤ P < 300	3,5	3,5	1,0	1	6,0	2,1	0,2	0,10
300 ≤ P < 560	3,5	3,5	1,0	0,19	6,0	1,8	0,2	0,015
P ≥ 560	3,5		1,0		⁽³⁾		0,2	

(1) Die Grenzwerte der NRMM gelten erst ab 19 kW.

(2) Die Grenzwerte beziehen sich auf die Summe von NMHC und NO_x.

(3) $n \geq 3150 \text{ min}^{-1} = 6,0$; $343 \leq n < 3150 \text{ min}^{-1} = 45 n^{(-0,2)} - 3$; $n < 343 \text{ min}^{-1} = 11$.

Quellen: Europäische Union, Verordnung 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 vom 14.09.2016 (Verordnung 2016/1628, NRMM); Verordnung über die Schiffsicherheit in der Binnenschifffahrt (Binnenschiffsuntersuchungsordnung - BinSchUO) in der Fassung vom 21.09.2018 (Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2018).

Die Grenzwerte für die CO-Emissionen wurden in der NRMM gegenüber der ZKR Stufe II nicht verändert. Bei den übrigen Schadstoffen hingegen wurden die Grenzwerte erheblich gesenkt (s. Tabelle 4-3).

Tabelle 4-3: Relative Senkung der Emissionsgrenzwerte der NRMM-Verordnung gegenüber ZKR II

Leistung in kW	HC	NO _x	PM
18 ≤ P < 37	51 %		63 %
37 ≤ P < 75	43 %		25 %
75 ≤ P < 130	23 %		53 %
130 ≤ P < 300	0 %	65 %	50 %
300 ≤ P < 560	81 %	70 %	93 %
P ≥ 560	81 %	- ⁽¹⁾	93 %

(1) Die Grenzwerte für NO_x aus der ZKR Richtlinie Stufe II für Motoren mit einer Leistung von über 560 kW sind drehzahlabhängig. Aus diesem Grund wird auf einen Vergleich mit der NRMM-Verordnung an dieser Stelle verzichtet.

Quellen: Europäische Union, Verordnung 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 vom 14.09.2016 (Verordnung 2016/1628, NRMM); Verordnung über die Schiffsicherheit in der Binnenschifffahrt (Binnenschiffsuntersuchungsordnung - BinSchUO) in der Fassung vom 21.09.2018 (Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2018).



In der Vergangenheit gab es verschiedene Überlegungen, neue Grenzwerte für die Schadstoffemissionen der Binnenschiffe einzuführen. Konkret sollten die sogenannten Stufen III und IV der ZKR Richtlinie eingeführt werden. Die Stufe III sollte 2012 und die Stufe IV 2016 in Kraft treten. Beides wurde nicht umgesetzt, weil die Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) seinerzeit auf eigene Emissionsanforderungen verzichtete und stattdessen auf die Emissionsanforderungen der EU verwies. Die Europäische Kommission schaffte es aber nicht, wie in der Richtlinie 97/68/EG gefordert, zeitnah die Emissionsanforderungen zu evaluieren. Außerdem entschied sich die EU, nicht in kleinen Schritten, sondern in einem großen Schritt ehrgeizige Emissionsminderungen zu erreichen. Es zeigt sich, dass dieser große Schritt nicht weit von den geplanten „kleinen“ Schritten der ZKR entfernt ist. Tabelle 4-4 stellt die Grenzwerte der geplanten Stufe III der ZKR Richtlinie der NRMM-Verordnung gegenüber.

Tabelle 4-4: Vergleich der Emissionsgrenzwerte NRMM-Verordnung / ZKR III

Leistung in kW	CO (g/kWh)		HC (g/kWh)		NO _x (g/kWh)		PM (g/kWh)	
	ZKR III	NRMM	ZKR III	NRMM	ZKR III	NRMM	ZKR III	NRMM
18 ≤ P < 37	5,5	5,0 ⁽¹⁾	1,0	4,7 ⁽²⁾	6,0	4,7 ⁽²⁾	0,45	0,30
37 ≤ P < 75	5,0		1,0		5,0		0,3	
75 ≤ P < 130	5,0	5,0	1,0	5,4 ⁽²⁾	4,0	5,4 ⁽²⁾	0,23	0,14
130 ≤ P < 300	2,5	3,5	0,8	1	4,0	2,1	0,16	0,10
300 ≤ P < 560	2,5	3,5	0,8	0,19	4,0	1,8	0,16	0,015
P ≥ 560	2,5		0,8		⁽³⁾		0,2	

(1) Die Grenzwerte der NRMM-Verordnung gelten erst ab 19 kW.

(2) Die Grenzwerte beziehen sich auf die Summe von NMHC und NO_x.

(3) $n \geq 3150 \text{ min}^{-1} = 4,0$; $343 \leq n < 3150 \text{ min}^{-1} = 45 n^{(-0,2)} - 5$; $n < 343 \text{ min}^{-1} = 9$.

Quellen: Europäische Union, Verordnung 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 vom 14.09.2016 (Verordnung 2016/1628, NRMM); Planco Consulting GmbH; Bundesanstalt für Gewässerkunde, Verkehrswirtschaftlicher und ökologischer Vergleich der Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße, Essen; Koblenz 2007.

Tabelle 4-4 zeigt, dass bereits für das Jahr 2012 relativ strenge Grenzwerte in der Diskussion waren. Für die Stufe IV, welche 2016 in Kraft treten sollte, wurden Leistungsunterschiede der Motoren nicht mehr berücksichtigt. Tabelle 4-5 zeigt, wie streng die Grenzwerte der geplanten Stufe IV waren.

Tabelle 4-5: Emissionsgrenzwerte der geplanten ZKR IV

CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)
3,5	0,19	0,4	0,025

Quelle: Planco Consulting GmbH; Bundesanstalt für Gewässerkunde, Verkehrswirtschaftlicher und ökologischer Vergleich der Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße, Essen; Koblenz 2007.

Die Grenzwerte für CO und HC entsprechen denen der NRMM-Verordnung für leistungsstarke Motoren. Der Grenzwert für NO_x ist niedriger als der der NRMM-Verordnung und der für PM liegt zwischen dem Grenzwert für die leistungsschwächsten Motoren und den übrigen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Grenzwerte der geplanten Stufe IV der ZKR-Richtlinie nicht grundsätzlich verschieden von denen der NRMM-Verordnung und beim NO_x sogar strenger sind. An dieser Stelle sei aber noch einmal darauf hingewiesen, dass keine geplante Stufe der ZKR Richtlinie einen Grenzwert für die Partikelanzahl vorsah.

Für eine nationale Richtlinie über Zuwendungen für Schifffahrtsunternehmen zur nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen ist letztlich die NRMM-Verordnung relevant. Ab dem Zeitpunkt des Inkrafttretens der NRMM-Verordnung wurden die Motoren in zwei Klassen eingeteilt (s. Tabelle 4-6).

Tabelle 4-6: Zeitpunkte der Anwendung der NRMM-Verordnung (IWP und IWA)

Leistung in kW	Anwendung der Verordnung auf die EU-Typengenehmigung von Motoren	Anwendung der Verordnung auf das Inverkehrbringen von Motoren
$19 \leq P < 300$	1. Januar 2018	1. Januar 2019
$P \geq 300$	1. Januar 2019	1. Januar 2020

Quelle: Europäische Union, Verordnung 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 vom 14.09.2016 (Verordnung 2016/1628, NRMM).

Seit Beginn des Jahres 2019 dürfen Motoren bis 300 kW nur noch gemäß der NRMM-Verordnung eingebaut werden. Motoren mit einer Leistung ab 300 kW müssen seit dem 1. Januar 2020 die Anforderungen der NRMM-Verordnung erfüllen.

Aus Gesprächen mit Motorenherstellern und deren Verbänden wurde deutlich, dass die Grenzwerte der NRMM-Verordnung nur durch Motoren mit Abgasnachbehandlungssystemen einhaltbar sind. Die ersten Hersteller wollen im Laufe des Jahres 2020 Motorenprototypen mit Abgasnachbehandlungssystemen vorstellen, welche die Grenzwerte einhalten. Sehr wahrscheinlich wird ein solcher Prototyp mit einem SCR (Selective Catalytic Reduction) und einem Partikelfilter kombiniert sein. Da das Antriebssystem als Ganzes zertifiziert sein muss, werden die meisten Motorenhersteller dazu übergehen, bzw. sind bereits dazu übergegangen, auch die Abgasnachbehandlungssysteme mit anzubieten. Allerdings ist davon auszugehen, dass es nicht mehrere Motorenversionen derart geben wird, dass einige Antriebssysteme gerade die NRMM-Verordnung erfüllen und einige sie übererfüllen.

Gerade der Unterschied der Kosten zwischen den Motoren, die die Grenzwerte erfüllen, und denen, die Grenzwerte unterschreiten, war bisher die EU-beihilferechtlich gebotene Rechtfertigung der Förderung. Dies wird zukünftig problematisch, wenn das Förderprogramm den Rechtsrahmen der AGVO nicht verlassen soll, und es dann keine Vergleichsmotoren gibt, die zur Ermittlung der Mehrkosten der umweltfreundlicheren Variante dienen können.

Als Alternative zum Einbau eines IWP- oder IWA-Motors besteht die Möglichkeit, NRE-Motoren (Non Road Engine) oder LKW-Motoren einzubauen, welche bereits typgenehmigt sind.⁷¹ Diese Motoren müssen dann marinisiert werden. Diese Möglichkeit besteht allerdings bei den NRE-Motoren nur für Motoren mit einer Leistung von unter 560 kW. NRE-Motoren sind für die Motorenklasse bis 560 kW verfügbar und auch zertifiziert. Sie unterschreiten den NOx-Grenzwert der NRMM-Verordnung deutlich.

Durch die Marinisierung darf der Motor seine Typgenehmigung nicht verlieren. In einem solchen Fall müsste eine neue Typgenehmigung eingeholt werden. Eine neue Typgenehmigung entspräche dann der Typgenehmigung als Binnenschiffsmotor, so dass der Vorteil des NRE-Motors verloren gehen würde. Es würde sich dann um einen neu zuzulassenden Binnenschiffsmotor handeln. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur hat ein Verfahren zur Prüfung der Zulässigkeit des Einbaus von marinisierten Motoren (VEMM-Verfahren) bekannt gemacht.⁷²

Bei der Marinisierung gibt es allerdings technische Probleme, die gelöst werden müssen. So schalten beispielsweise Bagger-Motoren (NRE-Motor) automatisch in ein Notlaufprogramm, wenn kein AdBlue mehr vorhanden ist (und zeigen dies auch entsprechend an). Das automatische Umschalten in ein Notlaufprogramm darf in der Binnenschifffahrt jedoch nicht geschehen, da, um die Manövrierfähigkeit zu erhalten, die Motoren mit hinreichender Leistung weiterlaufen müssen. Gleichzeitig darf eine solche Notabschaltung nicht ausgebaut werden, weil der Motor sonst seine Typzulassung als NRE Motor verliert. Hinzu kommt, dass die Kühlung bei mobilen Maschinen an Land eine andere als bei Schiffen ist. Weiter müssen bei Schiffen doppelwandige Treibstoffleitungen eingebaut sein, was bei den NRE-Motoren üblicherweise nicht der Fall ist. Ähnliche Probleme treten bei der Nutzung von LKW-Motoren in der Binnenschifffahrt auf. Hier gibt es u.a. das Problem der Geschwindigkeitssensoren dieser Motoren. Geschwindigkeitssensoren sind nicht in allen Schiffen vorhanden und haben eine andere Funktionsweise als Geschwindigkeitssensoren in Automotoren. Neben diesen lösbaren Problemen besteht zum Teil das Problem der geringeren Leistung der NRE- und LKW-Motoren. Zumindest bei größeren Schiffen kann die Leistung eines NRE- oder eines LKW-Motors zu niedrig sein, um voll abgeladen zu Berg fahren zu können. Die geringere Leistung könnte beim Binnenschiff allerdings durch eine Mehrmotorenanlage ausgeglichen werden.

4.3 Übereinkommen der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation – MARPOL⁷³ Annex VI (IMO Tier III)

Auch für die Seeschifffahrt existieren Regelungen, welche die Grenzwerte für die Schadstoffemissionen der Motoren festlegen. Das Internationale Übereinkommen zur Verhütung der

⁷¹ S. Europäische Union, Verordnung 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 vom 14.09.2016 (Verordnung 2016/1628, NRMM) (Artikel 4 Absatz 1 Nummer 1 b. bzw. Artikel 42 in Verbindung mit Artikel 16 und Anhang XII der delegierten Verordnung (EU) 2017/654.

⁷² S. Bundesanzeiger, Bekanntmachung,-- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bekanntmachung des Prüfverfahrens „Verfahren zur Prüfung der Zulässigkeit des Einbaus von marinisierten Motoren (VEMM)“ vom 14.12.2018, veröffentlicht am 20.12.2018.

⁷³ MARPOL = *International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ships*.



Meeresverschmutzung durch Schiffe (International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ships (MARPOL-Übereinkommen)) von 1973 ist in seiner 1978 geänderten Fassung weltweit gültig.⁷⁴ Das MARPOL-Übereinkommen mit seinen sechs Anlagen enthält verbindliche Vorgaben zur Verhinderung der Verschmutzung der Umwelt durch Schiffe. Die Grenzwerte für die Schadstoffemissionen befinden sich in Anlage VI des Übereinkommens. Anlage VI ist am 19.05.2005 in Kraft getreten. Sie dient der Verminderung der Luftverschmutzung durch Seeschiffe. In dieser Anlage sind Grenzwerte für Stickoxide und Schwefeloxide festgelegt.⁷⁵ Während die Schwefeloxide in erster Linie durch den Treibstoff determiniert sind, sind die Stickoxide motorenabhängig. Tabelle 4-7 zeigt, ab welchem Jahr der Kiellegung welche Grenzwerte gemäß der MARPOL Übereinkunft einzuhalten sind.⁷⁶

Tabelle 4-7: Zeitliche Entwicklung der NO_x Grenzwerte in MARPOL

Tier	Jahr der Kiellegung des Schiffes	NO _x in g/kWh (n = Motorendrehzahl)		
		n < 130	n = 130 - 1999	n ≥ 2000
I	1. Januar 2000	17,0	$45 \cdot n^{(-0,2)}$	9,8
II	1. Januar 2011	14,4	$44 \cdot n^{(-0,23)}$	7,7
III	1. Januar 2016	3,4	$9 \cdot n^{(-0,2)}$	2,0

Quelle: IMO Resolution MEPC.176(58) (Revised MARPOL Annex VI International Maritime Organization, Resolution MWEPC. 176(58), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Revised MARPOL Annex VI), vom 10.10.2008.

Die Grenzwerte der Stickoxidemissionen sind in Abhängigkeit der maximalen Motorendrehzahl formuliert. Von größter Relevanz ist Tier III bei schnelllaufenden Motoren, d.h. 2 g/kWh. Tier III ist gültig für Schiffe, die in die NO_x- Kontrollgebiete (Emission Control Areas; ECA). Ab 1. Januar 2021 gilt IMO Tier III auch für Schiffneubauten, die in der Nord- oder Ostsee operieren.⁷⁷ Tier II gilt außerhalb dieser Regionen.⁷⁸ Häufig wird die Tier III mit der US EPA Tier 4 verglichen, welche die Emissionsgrenzwerte für die nordamerikanischen und US karibischen ECAs regelt.⁷⁹ Für die Betrachtung der deutschen Küstenschifffahrt ist diese Regelung allerdings irrelevant. Schiffe, welche die US EPA Tier 4 einhalten, halten aufgrund der strengeren Regeln auch IMO Tier III ein. Für die beihilferechtliche Förderung ist aber bedeutsam, dass IMO Tier

⁷⁴ S. Gesetz zu dem Internationalen Übereinkommen von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe und zu dem Protokoll von 1978 zu diesem Übereinkommen, 23.12.1981 (Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1982).

⁷⁵ S. <https://www.deutsche-flagge.de/de/umweltschutz/marpol/luft-energieeffizienz>, 17.04.2020.

⁷⁶ S. International Maritime Organization, Resolution MWEPC. 176(58), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Revised MARPOL Annex VI), vom 10.10.2008.

⁷⁷ S. <https://www.bmu.de/themen/luft-laerm-verkehr/verkehr/seeverkehr/>, 12.06.2020.

⁷⁸ S. International Maritime Organization, Resolution MWEPC. 176(58), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Revised MARPOL Annex VI), vom 10.10.2008.

⁷⁹ S. United States Environmental Protection Agency, Final Rule for Control of Emissions of Air Pollution from Nonroad Diesel Engines and Fuel, 2004.



III eingehalten bzw. übererfüllt wird.⁸⁰ Tabelle 4-8 bietet einen Vergleich zwischen der IMO Tier III und der US EPA Tier 4. Es wird deutlich, dass der Vergleichsgrenzwert der US EPA Tier 4 zu NO_x Grenzwert der IMO Tier III (NO_x) um 10 % niedriger ist.

Tabelle 4-8: Vergleich der Grenzwerte IMO Tier III und US EPA Tier 4

Abgasnorm	NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)	HC (g/kWh)
IMO Tier III	2,00	-	-
US EPA Tier 4	1,80	0,04	0,19

Quellen: IMO Resolution MEPC.176(58) (Revised MARPOL Annex VI International Maritime Organization, Resolution MWEPC. 176(58), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Revised MARPOL Annex VI), vom 10.10.2008.; United States Environmental Protection Agency, Final Rule for Control of Emissions of Air Pollution from Nonroad Diesel Engines and Fuel, 2004.

Die MARPOL-Regelung bezüglich der Energieeffizienz hingegen ist für die deutsche Küstenschifffahrt relevant.⁸¹ Im Rahmen der Ergänzung des Anhangs VI der MARPOL Konvention wurde das Kapitel 4 eingeführt, welches die Energieeffizienz der Schiffe regelt. Dieses gilt für alle Schiffe ab einer Bruttotonnage von 400 Tonnen.⁸² Alle Schiffe, die ab 01.07.2013 auf Kiel gelegt wurden, müssen einen sogenannten Energieeffizienz-Kennwert (Energy Efficiency Design Index) haben (EEDI). Der EEDI ist eine Kenngröße, welche die Kohlendioxidemissionen pro Tonne Ladung und gefahrener Seemeile für neue Schiffe angibt. Mit Hilfe einer Formel wird die Energieeffizienz für unterschiedliche Schiffstypen (Tanker, Massengutschiffe und Containerschiffe) in Abhängigkeit von ihrer Baugröße berechnet. Ähnliche Berechnungsformeln sind für andere Schiffstypen gegeben. Außerdem wird für jeden Schiffstyp eine Referenzlinie ermittelt. Der EEDI eines Neubaus darf nicht über dieser Referenzlinie liegen. Der EEDI dient als Vergleichsmaßstab zur Förderung energieeffizienterer Schiffe.^{83, 84}

Während der Stickoxidgrenzwert durch das Antriebssystem (Motor plus gegebenenfalls Abgasnachbehandlung) eingehalten oder unterschritten werden kann, ist dies bei der Energieeffizienz anders. Die Steigerung der Energieeffizienz kann durch verschiedenen Maßnahmen erreicht werden. Denkbar sind z.B. Hilfssegel oder Flettner-Rotoren, deren Einsatz den Kraftstoffverbrauch eines Schiffes senkt.

⁸⁰ Es wird davon ausgegangen, dass die IMO Tier III, da sie für die Küstenregion der Europäischen Union verbindlich ist, als Unionsnorm angesehen werden kann und somit der Artikel 36 der AGVO zur Anwendung kommen kann. Ist die IMO Tier III nicht als Unionsnorm anzusehen, so fehlt im Sinne von Artikel 36 AGVO eine Unionsnorm und eine Verbesserung des Umweltschutzes ist förderwürdig.

⁸¹ S. International Maritime Organization, Resolution MEPC.203(62), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Inclusion of regulations on energy efficiency for ships In MARPOL Annex V), am 15. Juli 2011 verabschiedet.

⁸² Für Schiffe mit einer Bruttotonnage von unter 400 Tonnen kann der Flaggenstaat entsprechende Regelungen erlassen.

⁸³ Zur exakten Berechnung s. International Maritime Organization, Resolution MEPC.203(62), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Inclusion of regulations on energy efficiency for ships In MARPOL Annex V), Regulation 20 vom 15.07.2011.

⁸⁴ Neben der Einführung des EEDI werden die verantwortlichen Unternehmen verpflichtet, einen Schiffsbetriebsplan zum Energieeffizienzmanagement (SEEMP) für Ihre Schiffe zu erstellen und ständig an Bord mitzuführen. Betrifft die Einführung des EEDI nur Schiffe, die ab dem 01.07.2013 auf Kiel gelegt werden, so gilt die Forderung eines SEEMPs bereits ab 01.01.2013 auch für bestehende Schiffe.



Sowohl die Stickoxidgrenzwerte als auch die MARPOL Anlage VI (EEDI) über die Energieeffizienz von Schiffsneubauten, ermöglichen eine Förderung aufgrund einer Unterschreitung der Richtwerte. Somit ist eine Förderung entsprechender Investitionen im Rahmen der AGVO möglich. Gespräche mit den Motorenherstellern bzw. den Verbänden der Motorenhersteller haben bestätigt, dass es bereits Motoren gibt, welche die Stickoxidgrenzwerte unterschreiten. Die Frage der Energieeffizienz ist schiffsspezifisch und kann somit nicht pauschal beantwortet werden.

4.4 Abgrenzung der Förderberechtigten

Während für die Binnenschifffahrt eine Abgrenzung der Förderberechtigten vorliegt, muss diese für die Küstenschifffahrt erst entwickelt werden. Gemäß der Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019 Punkt 4 sind folgende natürliche und juristische Personen antragsberechtigt:

„Antragsberechtigt ist jedes in der Bundesrepublik Deutschland ansässige Unternehmen (natürliche oder juristische Person) in Privatrechtsform, das Eigentümer eines in einem deutschen Binnenschiffsregister eingetragenen Binnenschiffs ist, welches beruflich für die Binnenschifffahrt insbesondere auf Bundeswasserstraßen oder Landesgewässern genutzt wird. Für das Binnenschiff muss eine gültige Fahrtauglichkeitsbescheinigung nach § 7 BinSchUO vorliegen.“⁸⁵

Die Abgrenzung der Förderberechtigten in der Seeschifffahrt ist komplizierter. In der LNG-Richtlinie⁸⁶ wurde bereits eine für die Seeschifffahrt anzuwendende Abgrenzung vorgenommen. Die LNG-Richtlinie betont die Nutzung des relevanten Schiffs in europäischen Gewässern. Der Nachweis der Nutzung des Schiffs in europäischen Gewässern ist zumindest bei Schiffsneubauten problematisch. Zum Zeitpunkt der Kiellegung ist nicht gewährleistet, dass das Schiff für einen längeren Zeitraum überwiegend in europäischen Gewässern fahren wird. Unter anderem aufgrund der skizzierten Nachweisproblematik sollte auf die Betonung der europäischen Gewässer bei der Küstenschifffahrtsrichtlinie verzichtet werden. Es wurde folgender Vorschlag für eine Abgrenzung der Förderberechtigten in der Küstenschifffahrt entwickelt (s. Punkt 4 des Richtlinienentwurfs, Abschnitt 6.6):

Antragsberechtigt ist jedes in der Bundesrepublik Deutschland ansässige Unternehmen (natürliche oder juristische Person) in Privatrechtsform, das Eigentümer eines im deutschen Seeschiffsregister eingetragenen Handels-/Küstenschiffs ist, welches zur gewerblichen Beförderung von Gütern oder Personen im Seeverkehr eingesetzt oder zu diesem Zweck gewerbsmäßig vermietet wird, sowie Kabelleger-, Nassbagger- und Schleppschiffe, die im Eigentum des Seeschifffahrtsunternehmens stehen oder diesem aufgrund von Leasing-/ Bareboatcharterverträgen überlassen werden, sofern sie in einem deutschen Seeschiffsregister eingetragen sind und eine förderfähige Flagge führen. Förderfähig sind die Bundesflagge sowie die Flaggen der Mitgliedsstaaten der EU, Islands, Liechtensteins, Norwegens oder der Schweiz.

⁸⁵ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

⁸⁶ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie über Zuwendungen für die Aus- und Umrüstung von Seeschiffen zur Nutzung von LNG als Schiffskraftstoff vom 17.09.2017.



Schiffe, die die Bundesflagge aufgrund eines Flaggenscheins nach § 11 Abs. 1 des Flaggenrechtsgesetzes führen dürfen, sind ebenfalls antragsberechtigt.⁸⁷

Ein Küstenschiff ist im Sinne dieser Studie ein Seeschiff, welches den Nordostseekanal (NOK) passieren darf (maximale Abmessungen 235 Meter Länge, 32,5 Meter Breite, 40 Meter Höhe und 9,5 Meter Tiefgang).

Zur Definition eines Küstenschiffs sei auf Abschnitt 6.1 verwiesen. Ein weiteres Problem der Abgrenzung der Förderberechtigten der Küstenschifffahrt ist die Regelung über Unternehmen in Schwierigkeiten gemäß der AGVO Artikel 1 Absatz 4 Buchstabe c.⁸⁸ In vielen Fällen sind Küstenschiffe im Eigentum sogenannter Ein-Schiff-Unternehmen. Für diese Unternehmen ist häufig schwierig, den Nachweis zu erbringen, dass sie nach den Definitionen der AGVO nicht in wirtschaftlichen Schwierigkeiten sind. Daher wird im Rahmen des Richtlinienentwurfs für die Küstenschifffahrt unter Punkt 5.2.2 angegeben, dass Unternehmen mit einer positiven Fortführungsprognose nicht als Unternehmen in Schwierigkeiten anzusehen sind (s. Abschnitt 6.6).

⁸⁷ S. Gesetz über das Flaggenrecht der Seeschiffe und die Flaggenführung der Binnenschiffe (Flaggenrechtsgesetz) vom 18.07.2016 (Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2016).

⁸⁸ S. Europäische Kommission, Verordnung zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union vom 17.07.2014 (AGVO).



5. ZUM FÖRDERPROGRAMM FÜR DIE BINNENSCHIFFFAHRT

5.1 Förderprogramm für die Binnenschifffahrt und die AGVO

Für den Bereich der Binnenschifffahrt ist es von Vorteil, dass die neue Richtlinie den Rahmen der AGVO verlassen sein.⁸⁹ Da die Grenzwerte der NRMM-Verordnung für die Motorenhersteller schwer zu erfüllen sind, ist es umso schwieriger, diese signifikant zu unterschreiten. Somit ist eine Förderung von emissionsarmen Motoren in der Binnenschifffahrt gem. Artikel 36 der AGVO problematisch. Weiter besteht das Problem, dass die AGVO vorgibt, dass nur die Mehrkosten der umweltfreundlicheren Variante gegenüber einer „Standardvariante“ gefördert werden können (Stichwort Übererfüllung der Grenzwerte). Vermutlich wird es keine Vergleichsmotoren geben, welche als Basis zur Ermittlung der Mehrkosten der umweltfreundlicheren Variante dienen können. Die Gesprächspartner aus dem Motorenbereich⁹⁰ haben allesamt bestätigt, dass es unwahrscheinlich ist, dass es zwei Motorvarianten, eine Standardvariante (welche die Grenzwerte lediglich erfüllt) und eine umweltfreundlichere Variante (welche die Grenzwerte übererfüllt), geben wird.

Außerdem würde die Förderung, wenn die Maßnahme überhaupt förderwürdig ist, deutlich zu niedrig ausfallen, um wirtschaftlich interessant zu sein. Eine Ausnahme bilden die Abgasnachbehandlungssysteme. Die Kosten der Abgasnachbehandlung wären eindeutig als Mehrkosten anzusehen. Ergänzend könnten hierzu noch die Kosten der speziellen Motoranpassungen berücksichtigt werden. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist die Einhaltung der Grenzwerte nur mit Abgasnachbehandlungssystemen möglich.

Eine Möglichkeit zur Lösung des Vergleichsmotorproblems wäre es, zumindest im Retrofitsegment, die Kosten der derzeitigen ZKR-II-Motoren als Vergleichskosten anzusehen. Begründbar ist eine solche Vorgehensweise damit, dass für die aktuell eingebauten Motoren in der Regel die Grenzwerte der ZKR II gelten. Somit ist jede Verbesserung gegenüber ZKR II als eine Übererfüllung der vorgeschriebenen Grenzwerte zu interpretieren. Dies gilt zumindest dann, wenn unterstellt wird, dass die Alternative für einen neuen Motor die Generalüberholung des eingebauten Motors ist. In diesem Sinne müssten die förderwürdigen Motoren (Antriebssysteme) mit Abgasnachbehandlungssystemen als Einheit eingebaut und gefördert werden.

Inwieweit sich die AGVO Problematik durch ihr voraussichtliches Auslaufen am 31. Dezember 2022 abschwächt oder gänzlich auflöst, ist nicht absehbar.

Aus diesem Grund, und auch um die Möglichkeiten geförderter Maßnahmen für die Binnenschifffahrt auszuweiten, ist es unumgänglich, den derzeitigen Rahmen der AGVO zu verlassen. Ein Beispiel hierfür ist die Energieberatung. Eine Erhöhung des Förderanteils ist nur möglich, wenn die diesbezüglichen AGVO-Grenzen ignoriert werden.

Folglich ist der sogenannte „große Wurf“ für die Binnenschifffahrt nur möglich, wenn die neue Richtlinie über Zuwendungen für Binnenschifffahrtsunternehmen zur nachhaltigen

⁸⁹ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Entwurf für eine Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen (Auszug), Stand 24.01.2020.

⁹⁰ Hierbei handelt es sich um die Gesprächspartner bei den Motorenherstellern und den Herstellerverbänden (Euromot und VDMA).



Modernisierung von Binnenschiffen die Grenzen der AGVO verlässt. Der vorgelegte Entwurf des BMVI macht genau dies.⁹¹

5.2 Mögliche Fördergegenstände der Binnenschifffahrt

Die nachfolgenden Fördergegenstände sollten bei einer neuen Richtlinie berücksichtigt werden:

- **Energieberatung:** Die Verbände schlagen vor, dass die Energieberatung zur Effizienzsteigerung der Schiffe förderwürdig werden soll. Die Förderung der Energieberatung seitens des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)⁹² ermöglicht diese Förderung derzeit nicht, da für die Schifffahrt keine anerkannten Energieberater gibt. Energieberater für die Binnenschifffahrt müssen, um zugelassen zu werden, die Ausbildung zur Energieberatung aus dem Bauwesen durchlaufen.⁹³ Dies ist nicht zielführend. Ähnlich wie die Planungskosten bei der Förderung von Umschlaganlagen des Kombinierten Verkehrs (KV Umschlaganlagen) könnte die Energieberatung förderwürdig im Rahmen der Richtlinie werden. So könnte das Problem des Fehlens der entsprechenden anerkannten Berater durch das BMVI gelöst werden. Dazu ist eine Abkehr von der AGVO notwendig.
- Die **Steigerung der Energieeffizienz** sollte insgesamt gefördert werden. Maßnahmen wie eine Optimierung des Hinterschiffes, strömungsoptimierte Koppelstellen bei Koppelverbänden oder eine Optimierung der Propelleranlage senken den Energieverbrauch. Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz sind bereits Gegenstand der Richtlinie für 2020⁹⁴ und des Entwurfs der zur Notifizierung einzureichenden Richtlinie.⁹⁵
- Unter Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz sollten auch **Telematikssysteme** subsumiert werden, die Einfluss auf den Treibstoffverbrauch haben. Ein „Ökonometer“, welches die kostenoptimale Fahrweise ermittelt, ist ein solches Beispiel. Ein „Ökonometer“ ist ein Hilfsmittel, um die Gesamtkosten einer Reise zu minimieren. Die minimalen Gesamtkosten ergeben sich aus dem Minimum der Summe aus zeitabhängigen Kosten und Treibstoffkosten. Dieses Minimum ist auch von den nautischen Bedingungen (Fahrwassertiefe, aktueller Tiefgang, Strömungsgeschwindigkeit usw.) und den aktuellen Treibstoffkosten abhängig. Telematiksysteme sind bisher nicht Gegenstand der Förderung, sollen es aber gemäß dem Entwurf der zu notifizierenden Richtlinie werden.⁹⁶

⁹¹ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Entwurf für eine Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen (Auszug), Stand 24.01.2020.

⁹² S. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Richtlinie über die Förderung von Energieberatung im Mittelstand vom 11.10.2017.

⁹³ S. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand – Hinweise zur Beraterzulassung vom 17.06.2019.

⁹⁴ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

⁹⁵ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Entwurf für eine Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen (Auszug), Stand 24.01.2020.

⁹⁶ S. ebd.



- Im Bereich der Steigerung der Energieeffizienz sollten auch **Wärmetauscher** diskutiert werden. Die Abwärme der Motoren könnte beispielsweise zum Heizen der Wohnräume und zur Heißwasserbereitstellung genutzt werden.
- Maßnahmen zur **Minderung der Lärmemissionen** sind ebenfalls Gegenstand der Richtlinie für das Jahr 2020 und sollten auch weiterhin Fördergegenstand bleiben.
- Die Förderung von **verflüssigtem Erdgas (LNG), komprimiertem Erdgas (CNG) und Flüssiggas (LPG)** ist in den Richtlinienentwurf für die Notifizierung eingegangen. Die **Gas To Liquid (GTL)** Technologie wird allerdings weder in der Richtlinie für 2020 noch im Richtlinienentwurf für die Notifizierung explizit erwähnt.
- **Elektro- und Hybridmotoren** sollten in die neue Richtlinie eingebunden werden. Dies ist sowohl in der Richtlinie für das Jahr 2020⁹⁷ als auch im Entwurf der zu notifizierenden Richtlinie geschehen.⁹⁸
- Der Einbau von **schadstoffarmen NRE- oder LKW-Motoren** sollte in die neue Richtlinie eingebunden werden. Dies ist in der Richtlinie für 2020 geschehen.⁹⁹ Allerdings gibt es dort nur eine Förderung für Motoren, die mindestens einen der für sie gültigen Grenzwerte um 5 % unterschreiten. Der Maßstab sollte hier aber die Unterschreitung der NRMM Grenzwerte für IWP- und IWA-Motoren sein. Auch im zu notifizierenden Richtlinienentwurf finden die NRE- und LKW-Motoren Berücksichtigung.¹⁰⁰
- Der Einbau von **emissionsarmen Dieselmotoren** soll, wie es in der Richtlinie für 2020 bereits der Fall ist, gefördert werden.¹⁰¹ Im Entwurf der zu notifizierenden Richtlinie sind die emissionsärmeren Dieselmotoren nur in Verbindung mit Abgasnachbehandlungssystemen aufgeführt.¹⁰² Es ist zwar davon auszugehen, dass nur Dieselmotoren mit Abgasnachbehandlungssystemen die NRMM-Grenzwerte unterschreiten, dennoch sollte auch ein Dieselmotor, der ohne Abgasnachbehandlungssysteme die Grenzwerte unterschreitet, förderfähig sein.
- **Maßnahmen zur Schadstoffreduktion** sollten gefördert werden. In erster Linie sind die Abgasnachbehandlungssysteme zu nennen (u.a. SCR, Partikelfilter), aber auch Kraftstoff-Wasser-Emulsionsanlagen oder Wassereinspritzung sind denkbare

⁹⁷ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

⁹⁸ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Entwurf für eine Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen (Auszug), Stand 24.01.2020.

⁹⁹ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

¹⁰⁰ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Entwurf für eine Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen (Auszug), Stand 24.01.2020.

¹⁰¹ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

¹⁰² S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Entwurf für eine Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen (Auszug), Stand 24.01.2020.



Maßnahmen. Diese Maßnahmen werden in der Richtlinie für 2020¹⁰³ ebenso wie im Entwurf der zu notifizierenden Richtlinie¹⁰⁴ berücksichtigt.¹⁰⁵

In den Niederlanden werden besonders umweltfreundlichen Schiffen Gebührensenkungen oder -nachlässe gewährt. Dies ist für die Binnenschifffahrt in Deutschland nicht möglich, da die Nutzung der Binnenwasserstraßen in Deutschland gebührenfrei ist. Denkbar wären reduzierte Hafen- und Ufergelder, deren Erhebung aber nicht im Verantwortungsbereich des Bundes liegt. Dies können nur die Länder oder die Hafenbetreiber umsetzen. Auch ist es juristisch offen, ob eine Gebührenbefreiung eine Zuwendung im Sinne einer Förderrichtlinie sein kann.

5.3 Eine Möglichkeit zur Ermittlung der optimalen Förderhöhe in der Binnenschifffahrt

Anhand von zwei Beispielen für die Binnenschifffahrt wird nachfolgend gezeigt, welchen Einfluss eine Förderung auf den volkswirtschaftlichen Nutzen und den betriebswirtschaftlichen Anreiz zur Durchführung von Energiesparmaßnahmen haben kann. Die Beispiele sind

- die Optimierung eines Hinterschiffs und
- die Optimierung der Ruderanlage eines Binnenschiffs.

Der volkswirtschaftliche Nutzen wird mit Hilfe der Nutzenkomponenten der Bewertungsmethodik des Bundesverkehrswegeplans 2030 ermittelt.¹⁰⁶ Tabelle 5-1 gibt die für die Beispielrechnung relevanten Nutzen- und Kostenkomponenten an.

Tabelle 5-1: Auszug aus den Nutzen- und Kostenkomponenten der Bewertungsmethodik des Bundesverkehrswegeplans 2030

Nutzenkomponente	Bezeichnung	Kurzbeschreibung
Verbilligung von Beförderungsvorgängen	NB	Änderungen der Beförderungs- bzw. Transportkosten
Entlastung der Umwelt	NA	Verminderung der Abgasbelastung
Investitionskosten	K	Behandlung aller projektspezifischen Kosten

Quelle: Intraplan Consult GmbH; Planco Consulting GmbH; TUBS GmbH, Grundsätzliche Überprüfung und Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung, Essen; Berlin; München, 2015.

In den Beispielen wird ermittelt, ob es volkswirtschaftlich gerechtfertigt ist, ausgewählte Maßnahmen zur Energieeinsparung zu fördern. Eingesparte Energie ist ein volkswirtschaftlicher Nutzen aufgrund des geringeren Ressourcenverzehr bei gegebener Transportleistung. Energieeinsparungen generieren volkswirtschaftlichen Nutzen letztlich dadurch, dass sie die Transportkosten senken. Diese Transportkostenreduktion wird bewertet (NB). Da es bei der Energieeinsparung aufgrund von Investitionen in das Schiff nicht zu Einsparungen in den weiteren

¹⁰³ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

¹⁰⁴ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Entwurf für eine Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen (Auszug), Stand 24.01.2020.

¹⁰⁵ Es gilt auch an dieser Stelle, dass die Richtlinie technologieoffen formuliert werden soll, d.h. die hier angeführte Liste von Maßnahmen erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit.

¹⁰⁶ S. Intraplan Consult GmbH; Planco Consulting GmbH; TUBS GmbH, Grundsätzliche Überprüfung und Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung, Essen; Berlin; München, 2015, S. 2.



Bestandteilen der Transportkosten (Vorhalte- oder Personalkosten) kommt, ist ausschließlich der geringere Treibstoffverbrauch zu bewerten. Hierzu werden die Treibstoffkosten (ohne Steuern) gemäß der Bewertungsansätze des Bundesverkehrswegeplans 2030 herangezogen.¹⁰⁷ Der geringere durchschnittliche jährliche Verbrauch wird mit eben diesen Kosten bewertet und ergibt den jährlichen Nutzen aus Verbilligung der Beförderungsvorgänge.

Als Folge der, durch die Förderung erreichten, Energieeinsparung kommt es auch zu einer Minderung der Schadstoffemissionen (NA). Zur Schätzung der Schadstoffemissionen in der Binnenschifffahrt werden die folgenden Emissionsfaktoren angewendet,¹⁰⁸ Ein Emissionsfaktor gibt an, wie viel eines Stoffs oder Stoffgemischs bezogen auf geeignete Bezugsgrößen emittiert wird (hier: g/kWh).

Tabelle 5-2: Emissionsfaktoren der Binnenschifffahrt im Jahr 2030 (g/kWh)

Schadstoff	CO	HC	NO _x	PM	CO ₂	SO ₂
Emissionsfaktor	0,50	0,19	0,40	0,03	635,00	0,34

Quelle: Intraplan Consult GmbH; Planco Consulting GmbH; TUBS GmbH, Grundsätzliche Überprüfung und Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung, Essen; Berlin; München, 2015.

Für die einzelnen Schadstoffe wurden im Rahmen der Entwicklung und Überarbeitung der Bewertungsmethodik für den Bundesverkehrswegeplan 2030 Bewertungssätze je Schadstoffmenge ermittelt (s. Tabelle 5-3).¹⁰⁹

Tabelle 5-3: Durchschnittliche Umweltkosten der Luftverschmutzung von Verbrennungsmotoren

Schadstoff	Schadenskosten in €/t
NO _x	15.400
SO ₂	13.200
HC	1.700
PM	122.800
CO	62
CO ₂	145

Quelle: Intraplan Consult GmbH; Planco Consulting GmbH; TUBS GmbH, Grundsätzliche Überprüfung und Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung, Essen; Berlin; München, 2015.

Mit Hilfe der angegebenen Bewertungssätze aus der Bundesverkehrswegeplanung ist eine volkswirtschaftliche Bewertung des Nutzens möglich. Der Gesamtnutzen ergibt sich aus der

¹⁰⁷ Es wird mit den prognostizierten Treibstoffkosten der Bundesverkehrswegeplanung für das Jahr 2030 (0,75 €/l) gerechnet. Die Bewertungssätze der Emissionen sind ebenfalls für das Jahr 2030. S. Intraplan Consult GmbH; Planco Consulting GmbH; TUBS GmbH, Grundsätzliche Überprüfung und Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung, Essen; Berlin; München, 2015, S. 183.

¹⁰⁸ S. Intraplan Consult GmbH; Planco Consulting GmbH; TUBS GmbH, Grundsätzliche Überprüfung und Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung, Essen; Berlin; München, 2015, S. 228.

¹⁰⁹ S. ebd., S. 229ff.



Summe der Nutzen durch verbilligte Transporte (NB) und aus verringerten Schadstoffemissionen (NA). Die Kosten entsprechen den jeweiligen Gesamtkosten der zu fördernden Maßnahme.

Zur Ermittlung der volkswirtschaftlichen Rentabilität wird das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) ermittelt. Bei einem NKV größer als eins ist der volkswirtschaftliche Nutzen größer als die volkswirtschaftlichen Investitionskosten. Eine solche Investition ist volkswirtschaftlich rentabel. Für die Bewertung werden sämtliche Nutzen und Kosten in Form von Barwerten ab Beginn der Maßnahme bis zum Ende ihrer Wirksamkeit berücksichtigt. Das Ende ihrer Wirksamkeit ist entweder durch das Ende der Lebensdauer der Maßnahme oder der Restlebensdauer des betrachteten Schiffs vorgegeben. Nutzen und Kosten werden mit Hilfe der Diskontrate (1,7 %) aus der Bundesverkehrswegeplanung als Barwerte ermittelt.¹¹⁰

Betriebswirtschaftlich findet die Bewertung einer Maßnahme zur Verringerung des Energiebedarfs nach anderen Kriterien statt. Eine Möglichkeit der betriebswirtschaftlichen Bewertung basiert auf der Amortisationsdauer. Die Investitionen des Schiffseigners in die energiesparende Technik müssen sich amortisieren, d.h. die Kosteneinsparungen durch den geringeren Energieverbrauch müssen über die Jahre größer sein als die Kosten der Investition. Für den Schiffseigner stellt sich folglich die Frage wie viele Jahre muss das Schiff mit einem geringeren Energieverbrauch betrieben werden, bis die eingesparten Treibstoffkosten den Investitionskosten entsprechen. Eine Investition in energiesparende Technik ist betriebswirtschaftlich dann sinnvoll, wenn die Amortisationsdauer kürzer ist als die Restlebensdauer des Schiffs bzw. kürzer ist als die Lebensdauer der Energiespartechnik.

5.3.1 Optimierung des Hinterschiffs

Im Beispiel wird die Optimierung des Hinterschiffs als Umbau eines Großmotorgüterschiffs durchgeführt. Angaben zu Kosten und Wirksamkeit der Maßnahme basieren auf Gesprächen beim Duisburger Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e.V. (DST).

Für das Beispiel wird das Großmotorgüterschiff gewählt, weil es der einzige Schiffstyp ist, für den die Wirksamkeit einer solche Optimierung untersucht wurde. Es wird ein Umbau (Retrofit) gewählt, weil die Förderung einer Hinterschiffsoptimierung bei einem Neubau als Schiffbauförderung interpretiert werden könnte. Laut dem Duisburger Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e.V. (DST) ist von einer Energieersparnis bei einem optimierten Hinterschiff gegenüber einem Standardschiff, welches in den 90er-Jahren des letzten Jahrhunderts gebaut wurde, von bis zu 30 % auszugehen. Die Kosten des entsprechenden Umbaus betragen rund 2,5 Mio. €.

Um sowohl den volkswirtschaftlichen als auch den betriebswirtschaftlichen Nutzen des Umbaus zu schätzen, bedarf es der Informationen über die durchschnittlich zurückgelegte Entfernung eines Großmotorgüterschiffs und des durchschnittlichen Energieverbrauchs pro Jahr. Diese Informationen wurden auf Basis der „Binnenschiffsumlegung des Bundesverkehrswegeplans 2030“¹¹¹ und der „volkswirtschaftlichen Bewertungen von Infrastrukturmaßnahmen an

¹¹⁰ S. Intraplan Consult GmbH; Planco Consulting GmbH; TUBS GmbH, Grundsätzliche Überprüfung und Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung, Essen; Berlin; München, 2015, S. 48ff.

¹¹¹ BVU; Intraplan Consult GmbH; IVV; Planco Consulting GmbH, Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegungen auf die Verkehrsträger - Los 6: Netzumlegung Wasserstraße, Freiburg; München; Aachen; Essen 2014.



den Bundeswasserstraßen im Bundesverkehrswegeplan¹¹² geschätzt. Im Bundesverkehrswegeplan werden nicht Schiffstypen, sondern Tragfähigkeitsklassen unterschieden. Großmotorgüterschiffe gibt es in der Tragfähigkeitsklasse von 2.500 bis 3.000 Tonnen und in der Klasse über 3.000 Tonnen. Für beide Tragfähigkeitsklassen werden die nachfolgenden Schätzungen der Nutzen durchgeführt. Tabelle 5-4 gibt die durchschnittlichen Fahrtweiten pro Jahr mit den entsprechenden Energieverbräuchen an.

Tabelle 5-4: Fahrtweiten und Energieverbrauch eines Großmotorgüterschiffs im Durchschnitt pro Jahr

Tragfähigkeitsklasse (t)	Kilometer pro Jahr	kW pro Jahr	Diesel (l)
3.500 – 3.000	46.548	788.468	189.535
> 3.000	47.905	922.106	221.660

Bei diesen Fahrten emittiert eine Großmotorgüterschiff die folgende Menge an Schadstoffen:

Tabelle 5-5: Emissionen eines Großmotorgüterschiffs im Durchschnitt pro Jahr in Tonnen

Tragfähigkeitsklasse	CO (t)	HC (t)	NO _x (t)	PM (t)	CO ₂ (t)	SO ₂ (t)
2.500 – 3.000	0,394	0,150	0,315	0,024	500,677	0,268
> 3.000	0,461	0,175	0,369	0,028	585,537	0,314

Unter Berücksichtigung der Bewertungssätze des Bundesverkehrswegeplans 2030 ergeben sich folgende Umweltkosten:

Tabelle 5-6: Emissionen eines Großmotorgüterschiffs im Durchschnitt pro Jahr in €

Tragfähigkeitsklasse	CO (€)	HC (€)	NO _x (€)	PM (€)	CO ₂ (€)	SO ₂ (€)
2.500 – 3.000	24	255	4.857	2.905	72.598	3.539
> 3.000	29	298	5.680	3.397	84.903	4.138

Bei einer Minderung des Energieverbrauchs um 30 % ergeben sich folgende Emissionsminderungen:

Tabelle 5-7: Emissionsminderungen bei einem Großmotorgüterschiff durch die Optimierung des Hinterschiffs im Durchschnitt pro Jahr in Tonnen

Tragfähigkeitsklasse	CO (t)	HC (t)	NO _x (t)	PM (t)	CO ₂ (t)	SO ₂ (t)
2.500 – 3.000	0,118	0,045	0,095	0,007	150,203	0,080
> 3.000	0,138	0,053	0,111	0,008	175,661	0,094

¹¹² Planco Consulting GmbH, Durchführung von Nutzen-Kosten-Analysen im Rahmen der Projektbewertungen für den BVWP 2030 - Bereich Wasserstraße, Essen 2017.

Ein Schiff der Tragfähigkeitsklasse > 3.000 t spart pro Jahr durch die Maßnahme u.a. 175,6 t CO₂ ein. Unter Berücksichtigung der Bewertungssätze des Bundesverkehrswegeplans 2030 ergibt sich folgender jährlicher Nutzen durch die Emissionsminderungen:

Tabelle 5-8: Emissionsminderungen bei einem Großmotorgüterschiff durch die Optimierung des Hinterschiffs im Durchschnitt pro Jahr in €

Tragfähigkeitsklasse	CO (€)	HC (€)	NO _x (€)	PM (€)	CO ₂ (€)	SO ₂ (€)
2.500 – 3.000	7	76	1.457	871	21.779	1.062
> 3.000	9	89	1.704	1.019	25.471	1.242

Die eingesparte Menge CO₂ entspricht im Beispiel einem jährlichen Nutzen von 21.779 bis 25.471 €. Die Minderung des Treibstoffverbrauchs ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 5-9: Minderung des Energieverbrauchs durch eine Optimierung des Hinterschiffs bei einem Großmotorgüterschiff im Durchschnitt pro Jahr

Tragfähigkeitsklasse	Treibstoff in Liter	Treibstoffkosten in €
2.500 – 3.000	56.861	42.645
> 3.000	66.498	49.874

Ein Schiff der Tragfähigkeitsklasse < 3.000 t spart durch die Maßnahme pro Jahr 66.498 Liter Treibstoff bzw. 49.874 €.

Aus den bewerteten Emissionsminderungen und dem bewerteten geringeren Treibstoffverbrauch ergibt sich der in Tabelle 5-10 dargestellte volkswirtschaftliche Nutzen aus verringertem Energieverbrauch und verringerten Schadstoffemissionen aufgrund einer Optimierung des Hinterschiffs.

Tabelle 5-10: Volkswirtschaftlicher Nutzen einer Optimierung des Hinterschiffs bei einem Großmotorgüterschiffs im Durchschnitt pro Jahr in €

Tragfähigkeitsklasse	Emissionsminderung (€)	Energieersparnis (€)	Volkswirtschaftlicher Nutzen (€)
3.500 – 3.000	25.253	42.645	67.899
> 3000	29.533	49.874	79.407

Der volkswirtschaftliche Nutzen der Maßnahme beträgt bei einem Schiff der Tragfähigkeitsklasse > 3.000 t 79.4074 € pro Jahr.

Wird eine Restlebensdauer des Schiffs von 30 Jahren unterstellt, so ergeben sich folgende Nutzenbarwerte für den Zeitpunkt des Umbaus (s. Tabelle 5-11).

Tabelle 5-11: Volkswirtschaftliche Nutzenbarwerte einer Optimierung des Hinterschiffs bei einer Restlebensdauer von 30 Jahren

Tragfähigkeitsklasse	Volkswirtschaftlicher Nutzenbarwert (€)
2.500 – 3.000	1.585.336
> 3.000	1.854.036

Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist somit eine Förderung der Umbaumaßnahme bis zu einer Höhe von rund 1,5 Mio. € bzw. 1,8 Mio. € sinnvoll. Bis zu diesen Summen wäre das Nutzen-Kosten-Verhältnis der Förderung größer als eins, d.h. der volkswirtschaftliche Nutzen größer als die volkswirtschaftlichen Kosten.

Der Schiffseigner hingegen entscheidet sich nur dann für die Umsetzung der Maßnahme, wenn sie für ihn betriebswirtschaftlich sinnvoll ist. Somit stellt sich die Frage, wie lange die Amortisationsdauer der Investition ist. Es wird davon ausgegangen, dass in die Kalkulation des Schiffseigners der aktuelle Treibstoffpreis (0,68 €/l) einfließt und nicht der volkswirtschaftliche für das Jahr 2030, welcher bei der obigen Nutzen-Kosten-Analyse verwendet wurde.¹¹³

Tabelle 5-12 gibt die Amortisationsdauer einer Optimierung des Hinterschiffs an.

Tabelle 5-12: Betriebswirtschaftlicher Nutzen einer Optimierung des Hinterschiffs bei einem Großmotorgüterschiffs

Tragfähigkeitsklasse	Investitionskosten (€)	Energieersparnis (€) p.a.	Amortisationsdauer (Jahre)
2.500 – 3.000	2.500.000	38.665	65
> 3.000	2.500.000	45.219	55

Bei einer Amortisationsdauer von 55 bis 65 Jahren wird eine solche Investition nicht erfolgen. Das Schiff müsste 55 bzw. 65 Jahre mit der durchschnittlichen Energieeinsparung aus der Optimierung des Hinterschiffs betrieben werden, bis die Energieeinsparung einen über die Investitionskosten hinausgehenden Betrag einbringt. Durch eine Förderung der Umbaumaßnahme kann die Investition für den Schiffseigner jedoch wirtschaftlich werden. Durch die Förderung werden aus Sicht des Schiffseigners die Investitionskosten geringer. Bei gleicher Energieersparnis verkürzt sich die Amortisationsdauer. Wird eine 60%ige Förderung unterstellt, so ändert sich das Bild aus betriebswirtschaftlicher Sicht wie folgt (s. Tabelle 5-13):

Tabelle 5-13: Betriebswirtschaftlicher Nutzen einer Optimierung des Hinterschiffs bei einem Großmotorgüterschiffs bei einer 60%igen Förderung

Tragfähigkeitsklasse	Investitionskosten (€)	Energieersparnis (€) p.a.	Amortisationsdauer (Jahre)
2.500 – 3.000	1.000.000	38.665	26
> 3.000	1.000.000	45.219	22

¹¹³ Außerdem wird auf eine Berücksichtigung von Opportunitätskosten verzichtet und unterstellt, dass den Umbau nicht kreditfinanziert. Quelle für den Treibstoffpreis: <https://www.tecson.de/>, 18.02.2020.

Auch bei dieser Förderung ist eine positive Investitionsentscheidung nicht sicher. Zumindest wird aber eine Amortisationsdauer, die unter der geschätzten Restlebensdauer von 30 Jahren liegt, erreicht. Bei beiden Tragfähigkeitsklassen liegt bei einer 60%igen Förderung auch noch ein volkswirtschaftliches Nutzen-Kosten-Verhältnis von über 1 vor. Da letztlich der Energieverbrauch vom Fahrtgebiet abhängt, können diese Verhältnisse im Einzelfall sowohl volkswirtschaftlich als auch betriebswirtschaftlich positiver ausfallen.

5.3.2 Optimierung der Ruderanlage

Die Schätzungen der Effekte einer Optimierung der Ruderanlage erfolgen analog zu den Schätzungen einer Optimierung des Hinterschiffs. Während das Beispiel des optimierten Hinterschiffs eine mehr als 10%ige Energieeinsparung bewirkt, ist dies bei der Optimierung der Ruderanlage nicht der Fall. Nach Schätzungen des Duisburger Entwicklungszentrums für Schiffstechnik und Transportsysteme e.V. (DST) führt die Optimierung der Ruderanlage zu einer 5%igen Energieeinsparung. Eine 5%ige Energieeinsparung hat folgende Emissionsminderungen zur Folge (s. Tabelle 5-14):

Tabelle 5-14: Emissionsminderungen bei einem Großmotorgüterschiff durch die Optimierung der Ruderanlage im Durchschnitt pro Jahr in Tonnen

Tragfähigkeitsklasse	CO (t)	HC (t)	NO _x (t)	PM (t)	CO ₂ (t)	SO ₂ (t)
2.500 – 3.000	0,020	0,007	0,016	0,001	25,034	0,013
> 3.000	0,023	0,009	0,018	0,001	29,277	0,016

Unter Berücksichtigung der Bewertungssätze des Bundesverkehrswegeplans 2030 ergibt sich folgender jährlicher Nutzen durch die Emissionsminderungen (s. Tabelle 5-15):

Tabelle 5-15: Emissionsminderungen bei einem Großmotorgüterschiff durch die Optimierung der Ruderanlage im Durchschnitt pro Jahr in €

Tragfähigkeitsklasse	CO (€)	HC (€)	NO _x (€)	PM (€)	CO ₂ (€)	SO ₂ (€)
2.500 – 3.000	1	13	243	145	3.630	177
> 3.000	1	15	284	170	4.245	207

Die Minderung des Treibstoffverbrauchs ist in Tabelle 5-16 dargestellt.

Tabelle 5-16: Minderung des Energieverbrauchs durch eine Optimierung der Ruderanlage bei einem Großmotorgüterschiff im Durchschnitt pro Jahr

Tragfähigkeitsklasse	Treibstoff in Liter	Treibstoffkosten in €
2.500 – 3.000	9.477	7.108
> 3.000	11.083	8.312

Aus den bewerteten Emissionsminderungen und dem bewerteten geringeren Treibstoffverbrauch ergibt sich der nachfolgend dargestellte volkswirtschaftliche Nutzen einer Optimierung der Ruderanlage (s. Tabelle 5-17).

Tabelle 5-17: Volkswirtschaftlicher Nutzen einer Optimierung der Ruderanlage bei einem Großmotorgüterschiff im Durchschnitt pro Jahr in €

Tragfähigkeitsklasse	Emissionsminderung (€)	Energieersparnis (€)	Volkswirtschaftlicher Nutzen (€)
2.500 – 3.000	4.209	7.108	11.316
> 3.000	4.922	8.312	13.234

Wird eine Restlebensdauer des Schiffs von 30 Jahren angenommen, so ergeben sich folgende Nutzenbarwerte für den Zeitpunkt des Umbaus (s. Tabelle 5-18):

Tabelle 5-18: Volkswirtschaftliche Nutzenbarwerte einer Optimierung der Ruderanlage bei einer Restlebensdauer von 30 Jahren

Tragfähigkeitsklasse	Volkswirtschaftlicher Nutzenbarwert (€)
2.500 – 3.000	264.223
> 3.000	309.006

Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist somit eine Förderung der Umbaumaßnahme bis zu einer Höhe von rund 260.000 € bzw. 300.000 € sinnvoll. Bis zu diesen Summen wäre das Nutzen - Kosten-Verhältnis der Förderung größer als 1.

Betriebswirtschaftlich - also aus Sicht des Schiffseigners -, stellt sich die Situation wie folgt dar (s. Tabelle 5-19):

Tabelle 5-19: Betriebswirtschaftlicher Nutzen einer Optimierung der Ruderanlage bei einem Großmotorgüterschiff

Tragfähigkeitsklasse	Investitionskosten (€)	Energieersparnis (€) p.a.	Amortisationsdauer (Jahre)
2.500 – 3.000	150.000	6.444	23
> 3.000	150.000	7.536	20

Bei einer Amortisationsdauer von 20 bis 23 Jahren ist eine solche Investition betriebswirtschaftlich sinnvoll, wird aber nicht zwingend erfolgen. Durch eine Förderung der Umbaumaßnahme kann die Investition für den Schiffseigner noch wirtschaftlicher werden. Wird eine 60%ige Förderung unterstellt, so ändert sich das Bild aus betriebswirtschaftlicher Sicht wie folgt (s. Tabelle 5-20):

Tabelle 5-20: Betriebswirtschaftlicher Nutzen einer Optimierung der Ruderanlage bei einem Großmotorgüterschiff bei einer 60%igen Förderung

Tragfähigkeitsklasse	Investitionskosten (€)	Energieersparnis (€) p.a.	Amortisationsdauer (Jahre)
2.500 – 3.000	60.000	6.444	9
> 3.000	60.000	7.536	8

Bei dieser Förderung ist eine positive Investitionsentscheidung erheblich wahrscheinlicher. Die Amortisationsdauer liegt in beiden Fällen deutlich unter der geschätzten Restlebensdauer von 30 Jahren. In beiden Fällen liegt das Fördervolumen so niedrig, dass die Förderung volkswirtschaftlich sinnvoll ist. Das volkswirtschaftliche Nutzen-Kosten-Verhältnis liegt über 1.

5.3.3 Zwischenfazit

Die Förderung von Umbaumaßnahmen bei Binnenschiffen zur Steigerung der Energieeffizienz kann volkswirtschaftlich sinnvoll sein. Solange der Barwert der volkswirtschaftlichen Kosten kleiner ist als der Barwert der volkswirtschaftlichen Nutzen, ist eine Maßnahme volkswirtschaftlich rentabel. Daraus folgt, dass eine Förderung der Maßnahme aus volkswirtschaftlicher Sicht bis zum Barwert des Nutzenüberschusses der Maßnahme sinnvoll ist. Aus dieser Sicht wäre gegebenenfalls sogar eine Förderung über die Investitionskosten hinaus sinnvoll. Dies käme allerdings einer Prämierung der Maßnahme gleich. Somit ist unter Vernachlässigung der beihilferechtlichen Vorschriften (z.B. AGVO) in bestimmten Fällen eine Förderung in Höhe der gesamten Investitionskosten sinnvoll.

Die Förderung kann zu einer aus betriebswirtschaftlicher Sicht sinnvollen Investition führen. Eine betriebswirtschaftlich sinnvolle Investition ist gegeben, wenn die Amortisationsdauer kürzer als die Restlebensdauer des Schiffes ist. Das Beispiel der Ruderanlage macht darüber hinaus deutlich, dass auch eine Förderung einer Maßnahme mit nur einer 5%igen Verbesserung der Energieeffizienz volkswirtschaftlich sinnvoll sein kann. Daher stellt sich die Frage, ob die Förderung nicht bereits bei einer Steigerung der Effizienz von 5 % beginnen sollte. Da die AGVO keine Vorgaben macht, wie stark die Verbesserung der Energieeffizienz bzw. die Unterschreitung der Emissionsgrenzwerte sein muss, spricht selbst bei einer Förderung im Rechtsrahmen der AGVO nichts gegen Fördermaßnahmen, die bei einer 5%igen Verbesserung beginnen.

6. FÖRDERPROGRAMM FÜR DIE KÜSTENSCHIFFFAHRT

Es existiert noch keine Richtlinie über die Zuwendungen an Schifffahrtsunternehmen zur nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen. Folglich liegen auch noch keine Erfahrungen mit einer Förderrichtlinie für die Küstenschiffahrt vor, auf denen aufgebaut werden könnte. Basis für die Entwicklung einer solchen Richtlinie ist in erster Linie die existierende Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen. Der erste Punkt bei der Erstellung einer Richtlinie für die Küstenschiffahrt ist die Definition der Küstenschiffahrt. Diese dient zur Abgrenzung der Förderberechtigten.¹¹⁴

6.1 Definition Küstenschiff

Um eine Definition der Küstenschiffahrt zu entwickeln, wurden Gespräche mit verschiedenen Institutionen (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Deutsche Maritime Datenbank), Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation (BG Verkehr) und einer Klassifikationsgesellschaft (DNV GL)) geführt. Das erste wichtige Merkmal einer Definition der Küstenschiffahrt ist die Staatszugehörigkeit des Schiffes. Dabei stellt sich die Frage, ob die Flagge, unter der ein Schiff fährt, oder das Eigentum an dem Schiff zugrunde gelegt wird. Um eine Grundlage für diese Entscheidung zu bekommen, wurde die Datenbank des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (Deutsche Maritime Datenbank) ausgewertet. Ziel dieser Auswertung ist es insbesondere, die Anzahl möglicher Antragsteller zu schätzen. Die nachfolgende Tabelle 6-1 bietet einen Überblick über die in der Deutschen Maritimen Datenbank registrierten Schiffe.

Tabelle 6-1: Schiffstypen in der Deutschen Maritimen Datenbank

Schiffskategorien	Anzahl Schiffe	davon mit deutscher Flagge	davon mit deutschem Eigner
Güterschiffe	1.929	203	1.906
Fahrgastschiffe	162	151	161
Fischereifahrzeuge	569	569	540
Irrelevant	261	237	255
WSV-Schiffe	37	37	37
Sonstige	254	221	249
Summe	3.212	1.418	3.148
Summe ohne WSV	3.175	1.381	3.111

Quelle: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Deutsche Maritime Datenbank), eigene Auswertung.

¹¹⁴ Eine Legaldefinition der Küstenschiffahrt existiert in der Verordnung über die Küstenschiffahrt vom 05.07.2002 (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Verordnung über die Küstenschiffahrt vom 05.07.2002.), zuletzt geändert am 21.09.2018. In §1 wird Küstenschiffahrt wie folgt definiert: „Küstenschiffahrt im Sinne dieser Verordnung betreibt, wer Fahrgäste oder Güter in einem Ort im Geltungsbereich dieses Gesetzes an Bord nimmt und sie unter Benutzung des Seeweges gegen Entgelt an einen Bestimmungsort in diesem Bereich befördert.“ Es wird deutlich, dass hier zwar die Küstenschiffahrt definiert wird, aber keine Eingrenzung vorgenommen wird, welche Schiffe als Küstenschiffe gelten. Für eine Richtlinie über Zuwendungen zur nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen ist aber eben eine Definition des Schiffs unter Berücksichtigung des Fahrtgebietes und nicht ausschließlich das Fahrtgebiet von Bedeutung.



Bei den Gesprächen mit der Berufsgenossenschaft und der Klassifikationsgesellschaft stellte sich heraus, dass es Definitionsmöglichkeiten für Küstenschiffe gibt, welche nicht in der Datenbank abgebildet sind. So könnte eine Einteilung anhand des Internationalen Freiboard-Übereinkommens von 1966 (Loadline-Convention) vorgenommen werden.¹¹⁵ Die Loadline-Convention definiert u.a. Zonen und Gebiete unter Berücksichtigung der saisonalen Bedingungen für die Einsatzgebiete von Seeschiffen. Tabelle 6-2 bietet einen Überblick über die Einteilung der Einsatzgebiete.

Tabelle 6-2: Einsatzgebiets-Restriktionen

Einsatzgebiets-Kennung	Saisonale Zonen in nautischen Meilen			Korrespondierende Wellenhöhe $H_s^{1)}$ in Metern
	Winter	Sommer	Tropisch	
R0	250	Keine Begrenzung	Keine Begrenzung	Nichtzutreffend
R1	100	200	300	$0,9C_W$
R2	50	100	200	$0,8C_W$
R3	20	50	100	$0,6C_W$
R4	5	10	20	$0,5C_W$
RE	Geschlossene Gewässer			$0,4C_W$

1) C_W ist der Wellenkoeffizient, wie er in der Loadline-Convention unter Punkt 3 Kapitel 4 Abschnitt 4 definiert ist.

Quelle: DNV-GL, Rules for Classification, 2015, S. 46.

Die Gesprächspartner stimmten überein, dass R3 das relevante Einsatzgebiet wäre. Es wurde allerdings darauf hingewiesen, dass es auch Schiffe gibt, die in die Kategorie R2 oder R1 fallen und dennoch nur in Küstennähe zum Einsatz kommen. Somit kann die Klassifikation gemäß der Loadline-Convention zwar ein Indiz für ein Küstenschiff sein, aber nicht als alleinige Definitionsbasis dienen.

Eine weitere Möglichkeit ist die Abgrenzung eines Küstenschiffs anhand der Reichweite der Funkanlage. Im Rahmen von SOLAS (International Convention for the Safety of Life at Sea) wurde das GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System) eingeführt.¹¹⁶ Im GMDSS sind Seegebiete gemäß der Funkreichweite definiert. Seeschiffe (insbesondere alle größeren Schiffe der Handelsschiffahrt; ab 500 BRZ) müssen abhängig vom befahrenen Seegebiet mit den passenden Kommunikationsmitteln ausgerüstet sein. Tabelle 6-3 gibt die Seegebiete gemäß GMDSS wieder.

¹¹⁵ Internationales Freiboard-Übereinkommen (International Convention on Load Lines 1966, Annex II) ist eine UN-Konvention, welche die Grundsätze des Freibords bei Handelsschiffen regelt.

¹¹⁶ Vgl. International Maritime Organization, Shipping Emergencies – Search and Rescue and the GMDSS, Focus on IMO, 1999.



Tabelle 6-3: GMDSS Seegebiete

Seegebiet	Definition
A1	Gebiet innerhalb der Sprechfunkreichweite mindestens einer UKW-Küstenfunkstelle, die ununterbrochen für DSC-Alarmierungen zur Verfügung steht. Typischerweise hat das Gebiet eine Ausdehnung von 20 – 30 Seemeilen bis zur Küste.
A2	Gebiet jenseits des Bereichs A1, aber innerhalb des Bereichs der Mittelwelle-Küstenstationen (ca. 100 Seemeilen Ausdehnung)
A3	Jenseits der ersten beiden Bereiche, aber innerhalb der Abdeckung von geostationären maritimen Kommunikationssatelliten (in der Praxis bedeutet dies Inmarsat). Dies deckt den Bereich zwischen etwa 70 Grad Nord und 70 Grad Süd ab.
A4	Alle übrigen Meeresgebiete. Das wichtigste davon ist das Meer um den Nordpol (das Gebiet um den Südpol ist meist Land). Geostationäre Satelliten, die über dem Äquator positioniert sind, können dort nicht erreicht werden.

Quelle: International Maritime Organization, Shipping Emergencies – Search and Rescue and the GMDSS, Focus on IMO, 1999.

Schiffe, welche eine Funkausrüstung für das Gebiet A1 haben, können als Küstenschiffe gelten. Schiffe mit einer entsprechenden Funkausrüstung dürfen diesen Bereich nicht verlassen, d.h. sie befinden sich immer in Küstennähe. Eine Definition mit Hilfe der Funkanlage erscheint somit auf den ersten Blick zielführend, weil dann unabhängig von der Bauart des Schiffes nur solche Schiffe als Küstenschiffe bezeichnet werden, welche die Küstennähe nicht verlassen dürfen. Allerdings ist die Funkanlage als Abgrenzungskriterium für die Küstenschifffahrt genauso wenig geeignet wie die Loadline-Convention. Denn es gibt Schiffe, die eine Funkanlage haben, die A2, A3 oder sogar A4 abdecken, aber dennoch nur im Küstenbereich eingesetzt werden.

Zur Schätzung, wie hoch die Zahl der deutschen Küstenschiffe ist, hilft diese Definition folglich nicht weiter. Da die Deutsche Maritime Datenbank keine Informationen über die Funkanlage der Schiffe umfasst, kann auf Basis dieser Definition die Zahl der deutschen Küstenschiffe nicht bestimmt werden.

Um dennoch eine Schätzung der Zahl der deutschen Küstenschiffe vornehmen zu können, wurde von den Gesprächspartnern empfohlen, die Schiffslänge als Hilfsgröße heranzuziehen. Als Küstenschiffe könnten für diesen Zweck alle Schiffe mit einer Länge von weniger als 80 Metern definiert werden. Damit würden in erster Linie Fluss-See-Schiffe als Küstenschiffe definiert.

Tabelle 6-4: Anzahl der Schiffe mit einer Länge von maximal 80 Metern nach Schiffstypen in der Deutschen Maritimen Datenbank

Schiffskategorien	Anzahl Schiffe	davon mit deutscher Flagge	davon mit deutschem Eigner
Güterschiffe	59	44	58
Fahrgastschiffe	138	138	138
Fischereifahrzeuge	562	562	533
WSV-Schiffe	36	36	36
Sonstige	251	219	246
Summe	1.046	999	1.011
Summe ohne WSV	1.010	963	975

Quelle: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Deutsche Maritime Datenbank), eigene Auswertung.

Unter der Berücksichtigung von Tabelle 6-1 und Tabelle 6-4 kann die Anzahl der deutschen Küstenschiffe ohne WSV-Fahrzeuge geschätzt werden. Wird „deutsch“ auf die Flagge bezogen, so sind es zwischen 963 und 1.381 Schiffe, die als Küstenschiffe bezeichnet werden können. Wird „deutsch“ auf den Eigner bezogen, so sind es 975 bis 3.111 Schiffe. WSV-Schiffe wurden nicht in die Betrachtung einbezogen, weil davon ausgegangen wird, dass die Modernisierung von WSV-Schiffen nicht gefördert wird. Wird von einer Förderung aller Schiffe im deutschen Schiffsregister ausgegangen, so wären es 3.175. Dann wären auch die „deutsch bereederten“ Schiffe berücksichtigt.

Wird davon ausgegangen, dass ein möglichst großer ökologischer Effekt erzielt werden soll, welcher der Bevölkerung direkt zugutekommt, so ist auch eine Abgrenzung der Schiffsgrößen gemäß der maximalen Schiffsgrößen des Nord-Ostsee-Kanals (NOK) denkbar. Auch bei einer derartigen Abgrenzung ist es von Bedeutung, welche Definition eines „deutschen“ Schiffes angenommen wird (Bereederung, Eigner, Flagge).

Tabelle 6-5: Anzahl der Schiffe mit den für den NOK maximal zulässigen Abmessungen in der Deutschen Maritimen Datenbank

Schiffskategorien	Anzahl Schiffe	davon mit deutscher Flagge	davon mit deutschem Eigner
Güterschiffe	1.593	138	1.582
Fahrgastschiffe	155	151	154
Fischereifahrzeuge	569	569	540
WSV-Schiffe	37	37	37
Sonstige	254	221	249
Summe	2.608	1.116	2.562
Summe ohne WSV	2.571	1.079	2.525

Quelle: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Deutsche Maritime Datenbank), eigene Auswertung.

Tabelle 6-5 macht deutlich, dass die Zahl der in der Deutschen Maritimen Datenbank erfassten Schiffe, welche den NOK passieren dürfen (2.571), niedriger ist als die Zahl der deutsche Binnenschiffe im Jahr 2017 (2.630).¹¹⁷ Aus dieser Sicht spricht nichts gegen eine Abgrenzung gemäß der maximalen Schiffsabmessungen des NOK. Auch wäre so eine Definition der Küstenschifffahrt gegeben, welche nicht durch eine gewisse Zahl von Ausnahmefällen gekennzeichnet ist, wie es bei einer Abgrenzung gemäß der Loadline-Convention oder gemäß der Funkanlage an Bord der Fall wäre.¹¹⁸

Aus Gutachtersicht ist die Definition gemäß den NOK Abmessungen zielführend. Sie hat im Vergleich zu den anderen Definitionen den größten ökologischen Effekt und schützt die Bevölkerung am stärksten.

Fazit: Es wird empfohlen, ein Küstenschiff über seine Abmessungen zu definieren. Küstenschiffe im Sinne eines Förderprogramms sollten somit Schiffe mit den maximal zulässigen Abmessungen für eine Passage durch den NOK sein.

6.2 Rahmenbedingungen der Förderung

Die Definition eines Küstenschiffes für das Förderprogramm zur nachhaltigen Modernisierung der Küstenschifffahrt sollte sich, wie oben erläutert, an den maximalen Abmessungen der Schiffe (235 Meter Länge, 32,5 Meter Breite, 40 Meter Höhe und 9,5 Meter Tiefgang) und der Möglichkeit, den NOK zu passieren, orientieren. Damit die so definierten Küstenschiffe förderfähig sind, müssen weitere Voraussetzungen erfüllt sein.

Förderfähige Schiffe sollten:

- Handelsschiffe sein, die zur gewerbsmäßigen Beförderung von Gütern oder Personen im Seeverkehr eingesetzt werden oder zu diesem Zweck gewerbsmäßig vermietet wurden, sowie Kabelleger-, Nassbagger- und Schleppschiffe, die im Eigentum des Seeschifffahrtsunternehmens stehen oder diesem aufgrund von Leasing- oder Bareboatcharterverträgen überlassen werden;
- in einem deutschen Schiffsregister eingetragen sein, sowie
- eine EU-Flagge oder die Flagge Islands, Lichtensteins, Norwegens oder der Schweiz führen; Schiffe, die die Bundesflagge aufgrund eines Flaggenscheins nach §11 Abs. 1. des Flaggenrechtsgesetzes führen, sind ebenfalls antragsberechtigt.¹¹⁹

An die Förderung sollten weitere Bedingungen geknüpft werden. Zum einen sollte analog zur Binnenschifffahrt eine Zweckbindungsfrist vorgegeben werden, zum anderen sollte eine Wertschöpfungsklausel eingeführt werden. Diese soll sicherstellen, dass die Wertschöpfung der

¹¹⁷ <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Unternehmen-Infrastruktur-Fahrzeugbestand/Tabellen/unternehmen.html>, 06.11.2019; gemäß einer Auswertung des IVR durch die Planco Consulting GmbH waren es 2017 2.380 Binnenschiffe im Güterverkehr, davon 1.508 mit eigenem Antrieb.

¹¹⁸ Diese Definition eines Küstenschiffs ist unabhängig von der Definition der Küstenschifffahrt gemäß der Verordnung über die Küstenschifffahrt vom 05.07.2002. In dieser Verordnung wird definiert, wann es sich um Küstenschifffahrt handelt (§1). Allerdings werden hier nicht Küstenschiffe definiert, sondern die Schifffahrt, d.h. es werden Reisezwecke definiert. Es besteht somit die Möglichkeit, dass ein Küstenschiff nicht für eine Küstenschifffahrt eingesetzt wird.

¹¹⁹ S. Gesetz über das Flaggenrecht der Seeschiffe und die Flaggenführung der Binnenschiffe (Flaggenrechtsgesetz) vom 18.07.2016 (Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2016).



Maßnahme in der EU anfällt. Es sollte nicht möglich sein, die Investition z.B. in China durchzuführen. Eine Wertschöpfungsklausel ist bei Binnenschiffen nicht notwendig, weil Binnenschiffseigner faktisch nur Werften im europäischen Raum beauftragen können (s. Punkt 9.1 des Richtlinienentwurfs in Abschnitt 6.6).¹²⁰ Bei Küstenschiffen gibt es andere Erreichbarkeiten. Es wird eine Zweckbindung von zwei Jahren vorgeschlagen. Die Wertschöpfungsklausel sollte analog zu der Wertschöpfungsklausel in der LNG-Richtlinie formuliert werden.¹²¹

Die Förderung der Küstenschifffahrt soll im Einklang mit der AGVO erfolgen. Dies ist im Gegensatz zur Binnenschifffahrt bei gegebenen Grenzwerten auch bei der Förderung neuer Motoren möglich. Die Grenzwerte der IMO Tier III können seitens der Motorenhersteller unterschritten werden.¹²² Dies wird deutlich, da die EPA-Tier-4-Motoren die IMO-Tier-III-Grenzwerte bereits jetzt unterschreiten.¹²³ Somit ist eine Richtlinie im Einklang mit Artikel 36 der AGVO in derzeitiger Form möglich. Beihilfefähig sind die Investitionsmehrkosten, die erforderlich sind, um über das in den Unionsnormen vorgeschriebene Umweltschutzniveau hinauszugehen oder bei Fehlen solcher Normen den Umweltschutz zu verbessern. Gefördert werden die Mehrkosten mit 40 %. Bei mittleren Unternehmen kann die Förderung um 10 Prozentpunkte erhöht werden, bei kleinen Unternehmen um 20 Prozentpunkte.¹²⁴

Auch in Bezug auf Artikel 38 der AGVO ist eine Förderung möglich. Die Steigerung der Energieeffizienz über MARPOL Anhang VI hinaus ist z.B. durch Flettner-Rotoren und Hilfssegel möglich. Auch bei Förderung gemäß Artikel 38 sind lediglich die Mehrkosten der Investitionen förderfähig. Bei der Steigerung der Energieeffizienz werden die Mehrkosten mit 30 % gefördert. Auch hier kann die Förderung bei KMU entsprechend erhöht werden.¹²⁵

An dieser Stelle sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass eine Richtlinie über Zuwendungen entwickelt werden soll, die Investitionen in Schiffe fördern. Gebührenerlasse oder Gebührensenkungen für umweltfreundlichere oder energieeffizientere Schiffe sind keine Zuwendungen im Sinne von Investitionshilfen und damit nicht Gegenstand einer solchen Richtlinie.

6.3 Fördergegenstände der Küstenschifffahrt

Die Definition von Fördergegenständen, welche in die Richtlinien einfließen sollen, erfolgt hier anhand von Technologiebeispielen. Grundsätzlich soll die Richtlinie jedoch technologieoffen formuliert werden, d.h. die Richtlinie wird nicht als abschließende Liste mit Fördergegenständen aufgebaut. Die Richtlinie wird vielmehr Maßnahmenmöglichkeiten beschreiben.

¹²⁰ Deutsche Binnenschiffe haben aufgrund des begrenzten Fahrtgebietes fast ausschließlich die Möglichkeit europäische Werften zu beauftragen. Selbst bei Neubauten, deren Kaskos aus Asien stammen, wird die Fertigstellung des Binnenschiffs in der Regel in europäischen Werften vorgenommen.

¹²¹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie über Zuwendungen für die Aus- und Umrüstung von Seeschiffen zur Nutzung von LNG als Schiffskraftstoff, 2017.

¹²² S. International Maritime Organization, Resolution MWEPC. 176(58), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Revised MARPOL Annex VI), vom 10.10.2008.

¹²³ S. United States Environmental Agency, Final Rule for Control of Emissions of Air Pollution from Nonroad Diesel Engines and Fuel, 2004.

¹²⁴ S. Europäische Kommission, Verordnung zur Festlegung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union vom 17.06.2014 (AGVO).

¹²⁵ S. ebd.



Beispielhaft werden im Folgenden die Wirksamkeit einer Maßnahme und ihre Kosten gegenübergestellt. Außerdem wird die Anreizsituation für diese Maßnahmen analysiert.

Die Fördergegenstände in der Küstenschifffahrt sollen AGVO-konform sein, d.h. sie sollen die Umwelt über die Grenzwerte der entsprechenden Richtlinie hinaus schonen oder die Energieeffizienz steigern. Somit fällt eine Energieberatung aus der Betrachtung heraus. Ebenfalls entfällt eine Gebührenermäßigung oder -befreiung für die umweltschonenden Küstenschiffe. Hier bestünde zwar für den Bund die Möglichkeit, die Gebühren auf dem NOK entsprechend anzupassen, was aber unter der AGVO nicht förderwürdig wäre. In der AGVO in gegenwärtiger Form werden nur Investitionshilfen berücksichtigt. Folglich kann es sich bei den Fördergegenständen der Küstenschifffahrt nur um Investitionshilfen für umweltschonende oder energiesparende Maßnahmen handeln.¹²⁶

Die nachfolgende Liste der Fördergegenstände erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Außerdem werden nicht alle diese Fördergegenstände in den Richtlinienentwurf einfließen. Um explizit aufgenommen zu werden, sollten die Fördergegenstände hinreichende Marktreife erreicht haben. Durch die technologieoffene Formulierung des Richtlinienentwurfs besteht die Möglichkeit auch nicht nachfolgend aufgeführte Maßnahmen zu fördern, falls sie eine hinreichende Verbesserung der Schiffe in Bezug auf Ökologie oder Energieeffizienz bewirken. Fördergegenstände, für die das nicht gilt, dienen als Beispiel für eine zukünftig möglicherweise aufzunehmende Maßnahme.¹²⁷

6.3.1 Steigerung der Energieeffizienz

Die Steigerung der Energieeffizienz sollte auch in der Küstenschifffahrt gefördert werden. Maßnahmen wie der Anbau von Hilfssegeln oder die Installation eines Flettner-Rotors haben großen Einfluss auf den Energieverbrauch der Seeschiffe und sollten gemäß Artikel 38 gefördert werden. Der Flettner-Rotor hat die entsprechende Marktreife, um explizit im Richtlinienentwurf für die Küstenschifffahrt in Abschnitt 6.6 erwähnt zu werden.

Für den Flettner-Rotor gibt es verschiedene Anbieter und verschiedenen Ausführungen. Im Testbetrieb und im alltäglichen Schiffsbetrieb hat sich gezeigt, dass der Flettner-Rotor eine effiziente Maßnahme zur Energieeinsparung in der Seeschifffahrt ist. Die Hochschule Emden/Leer hat im Rahmen des MariGREEN Projekts entsprechende Tests durchgeführt. Für dieses Projekt wurde das Motorschiff „Fehn-Pollux“ mit einem Flettner-Rotor ausgerüstet. Die Hochschule Emden/Leer hat Energieeinsparungen zwischen 10 % und 20 % in Abhängigkeit der Fahrtbedingungen ermittelt.¹²⁸ Die Fehn Reederei hat während der Tests und im Betrieb nach Projektabschluss eine Einsparung beim Treibstoff von rund 15 % gemessen.¹²⁹ Die Gespräche mit den Anbietern EcoFlettner und Norsepower haben gezeigt, dass es bereits eine Nachfrage nach dieser Technik gibt und sie Marktreife erreicht hat. So konnte auch ein grober

¹²⁶ S. Abschnitt 4.1. bzw. Europäische Kommission, Verordnung zur Festlegung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union vom 17.06.2014 (AGVO).

¹²⁷ Grobe Schätzungen der Maßnahmenkosten für einige der genannten Fördergegenstände befinden sich im Anhang 1 (s. Abschnitt 8).

¹²⁸ Prof. Kapt. Michael Vahs von der Hochschule Emden/Leer sagte im Gespräch, dass die Versuchsreihe mit der Fehn Pollux je nach Fahrtbedingungen eine Energieeinsparung durch den Flettner-Rotor von bis zu 20 % erreiche.

¹²⁹ S. auch Fehn Ship Management, Pressemitteilung „Investition in Flettner-Rotor lohnt sich“, 06.12.2018.



Durchschnittspreis für den Rotor und grobe Schätzungen der Einbau- und sonstigen Kosten ermittelt werden (s. Abschnitt 6.4 bzw. Abschnitt 8).

Es gibt den Vorschlag, auch in der Küstenschifffahrt analog zum Vorschlag für die Binnenschifffahrt, Wärmetauscher zur Steigerung der Energieeffizienz zu fördern. Im Rahmen einer technologieoffenen Förderung ist dies grundsätzlich möglich. Es muss lediglich eine entsprechend starke Energieeinsparung nachgewiesen werden (s. Abschnitt 6.6). Die Stärke der Energieeinsparung ist für ein Küstenschiff nicht nachgewiesen. Aus diesem Grund werden Wärmetauscher nicht explizit in den Richtlinienentwurf aufgenommen, was eine Förderung aber nicht ausschließt.

6.3.2 Maßnahmen zur Minderung der Lärmemissionen

Maßnahmen zur Minderung der Lärmemissionen werden explizit als förderwürdig in den Richtlinienentwurf aufgenommen. Der Schutz der Besatzung und der Meeresbewohner ist gemäß Artikel 36 AGVO beihilfefähig.¹³⁰ Da es vielfältige Maßnahmen zur Minderung der Lärmemissionen gibt, werden im Richtlinienentwurf keine expliziten Maßnahmen angegeben. Sämtliche Maßnahmen, welche die Lärmemissionen unter die Grenzwerte der Resolution MSC.337 (91) des Maritime Safety Committee (MSC) senken, sind als förderwürdig anzusehen.¹³¹

6.3.3 Antriebe mit alternativen Treibstoffen

Antriebe mit alternativen Treibstoffen sollten analog zur Förderrichtlinie der Binnenschifffahrt auch in den Entwurf der Förderrichtlinie für die Küstenschifffahrt aufgenommen werden. Dies sollte analog erfolgen, da die Technik dieselbe ist und die Wirksamkeit mit großer Wahrscheinlichkeit höher ist. Der Treibstoff in der Seeschifffahrt und die durch die IMO Tier III vorgegebene Grenzwerte gehen mit höheren Schadstoffemissionen einher, als dies in der Binnenschifffahrt zurzeit der Fall ist.¹³² Durch das Inkrafttreten der NRMM-Verordnung verstärkt sich dieser Unterschied noch weiter. Ausgenommen werden sollte die LNG-Technik, da für den Antrieb mit LNG eine eigene Richtlinie existiert.¹³³ Diese sollte als einschlägigere Variante für die Um- bzw. Ausrüstung eines Schiffs mit einem LNG-Antrieb genutzt werden.

6.3.4 Elektrische und Hybridantriebe

Elektro- und Hybridmotoren sollten in die neue Richtlinie analog zur Binnenschiffsrichtlinie eingebunden werden. Die Ausrüstung von Küstenschiffen für den Gütertransport mit reinen Elektroantrieben ist zwar relativ unwahrscheinlich, aber u.a. im Fährbetrieb kann dies sinnvoll

¹³⁰ Zur Bedeutung von Lärmemissionen von Seeschiffen siehe auch: Forschungs-Informationssystem (FIS), Lärmemissionen von Seeschiffen, <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/334624/>, 08.04.2020.

¹³¹ Annex 1 zur Resolution MSC.337 (91) vom 30.11.2012 gibt unter Punkt 4.2 Lärmgrenzwerte für unterschiedliche Räumlichkeiten an Bord an. S. International Maritime Organization, Resolution MSC.337 (91) vom 30.11.2012.

¹³² Vgl. International Maritime Organization, Resolution MWEPC. 176(58), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Revised MARPOL Annex VI), vom 10.10.2008.

¹³³ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie über Zuwendungen für die Aus- und Umrüstung von Seeschiffen zur Nutzung von LNG als Schiffskraftstoff, 2017.



sein und findet dort auch bereits statt.¹³⁴ Die Erhöhung der Umweltfreundlichkeit durch diese Antriebe steht wie in der Binnenschifffahrt außer Frage.

6.3.5 Stufe 5 IWP/IWA Motoren, NRE- und LKW-Motoren

Motoren mit einer Typgenehmigung gemäß der NRMM-Verordnung sollten, wenn sie Marktreife erreicht haben, auch in der Küstenschifffahrt förderwürdig werden. Motoren, welche die Grenzwerte der NRMM-Verordnung erfüllen, übererfüllen die IMO Tier III. Ihre Förderung wäre gemäß der AGVO somit erlaubt. Gleiches gilt für NRE- und LKW-Motoren, welche ja bereits jetzt als Alternativen zu den IWP- und IWA-Motoren in der Binnenschifffahrt diskutiert werden. Allerdings ist bei den NRE- und LKW-Motoren davon auszugehen, dass es sich in der Küstenschifffahrt in erster Linie um Mehrmotorenanlagen handeln wird, was aber für die Förderwürdigkeit irrelevant ist.

6.3.6 EPA Tier 4 Motoren

Der Einbau von EPA Tier 4 Motoren sollte förderwürdig sein. Die Grenzwerte der EPA Tier 4 sind strenger als die der IMO Tier III.¹³⁵ Außerdem ist bei ihnen auch die Partikelmasse begrenzt. Somit erfüllen sie allein dadurch die Anforderungen des Artikels 36 der AGVO. Sie sind umweltfreundlicher als Alternativmotoren für einen Bereich, für den keine Grenzwerte vorgeschrieben sind. Der Grenzwert für NO_x der EPA Tier 4 ist um 10 % niedriger als der der IMO Tier III (s. Tabelle 4-8).

6.3.7 Emissionsärmere Dieselmotoren

Der Einbau von emissionsarmen Dieselmotoren, welche die Grenzwerte der IMO Tier III signifikant unterschreiten, sollte gefördert werden. Es besteht allerdings dasselbe Problem wie bei der Binnenschifffahrt. Es wird ein Vergleichsmotor fehlen, der die Grenzwerte einhält, aber nicht übererfüllt. Somit gestaltet sich die Berechnung der Mehrkosten als schwierig. Im Retrofit-Bereich ist dieses Problem dadurch lösbar, dass der Vergleichsmotor ein Motor ist, der aktuell im Betrieb ist. Ist der Motor noch „überholbar“, so sind die Mehrkosten des emissionsarmen Motors schätzbar. Sie entsprechen den Mehrkosten zwischen Motorüberholung und Einbau eines emissionsärmeren Motors. Bei den Neubauten ist dies schwieriger. Im Zweifelsfall sollte aber analog vorgegangen werden, d.h. die Mehrkosten eines emissionsärmeren Motors im Vergleich zu einem IMO Tier II Motor sollten herangezogen werden.

6.3.8 Maßnahmen zur Schadstoffreduktion

Maßnahmen zur Schadstoffreduktion sollten gefördert werden. Mögliche Maßnahmen sind der Einbau von Abgasnachbehandlungssystemen (u.a. SCR, Partikelfilter, Synthesegasgeneratoren, Scrubber), von Kraftstoff-Wasser-Emulsionsanlagen (KWE) oder Wassereinspritzungen.

¹³⁴ S. <https://www.golem.de/news/elektromobilitaet-daenemark-stellt-groesste-elektrofaehre-in-dienst-1908-143378.html>, 09.04.2020.

¹³⁵ S. United States Environmental Protection Agency, Final Rule for Control of Emissions of Air Pollution from Nonroad Diesel Engines and Fuel, 2004.



Der Einbau von Abgasnachbehandlungssystemen sollte in der Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen analog zur Binnenschiffverkehrsrichtlinie aufgenommen werden. Die Gespräche mit den Anbietern haben eindeutig ergeben, dass diese in der Seeschifffahrt gleichermaßen einsetzbar sind wie in der Binnenschifffahrt.¹³⁶ Ihre Wirksamkeit ist somit gegeben. Während die SCR-Technologie genutzt werden kann, um den einzigen Grenzwert der IMO Tier III (NO_x) zu unterschreiten, sind Partikelfilter Maßnahmen, welche die Umweltfreundlichkeit für einen Bereich erhöhen, der nicht durch Grenzwerte reglementiert ist. Allein aus diesem Grund sind sie als förderwürdig anzusehen. Außerdem ist davon auszugehen, dass ihr Wirkungsgrad in der Seeschifffahrt aufgrund des anderen Treibstoffs höher ist als in der Binnenschifffahrt.

Ebenso sind die KWE-Technologie und die Wassereinspritzung laut der geführten Gespräche mit den Anbietern dieser Technologie nicht nur in der Binnenschifffahrt, sondern auch in der Seeschifffahrt einsetzbar.¹³⁷ Ihre Wirksamkeit ist zumindest im selben Maße gegeben wie in der Binnenschifffahrt.

Eine weitere Technik zur Reduzierung der Schadstoffemissionen sind die Synthesegasgeneratoren (SGG). Die SGG generieren per Elektrolyse Synthesegas (Wasserstoff und Sauerstoff). Dieses wird zusammen mit einer Wasser-Methanol-Mischung dynamisch in den Luftsaugtrakt des Motors eingebracht. Hierdurch werden die Schadstoffemissionen, insbesondere auch die der Stickoxide, signifikant gesenkt.

Bei allen genannten Maßnahmen zur Schadstoffreduktion sind die gesamten Investitionskosten förderfähige Mehrkosten. Die gesamten Investitionskosten sind Mehrkosten für die Grenzwertunterschreitung bzw. für die Verbesserung der Umweltfreundlichkeit ohne entsprechende Grenzwertregelung.

6.4 Bestimmung der optimalen Förderhöhe eines Flettner-Rotors

Analog zur Schätzung der volkswirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Effekte einer Förderung in der Binnenschifffahrt werden die Effekte für die Küstenschifffahrt am Beispiel des Flettner-Rotors für ein Küstenschiff für Projektladungen und für ein Feederschiff geschätzt.

6.4.1 Küstenschiff für Projektladungen

Im Gegensatz zur Bestimmung der optimalen Förderhöhe in den Binnenschifffahrtsbeispielen liegen keine statistisch ermittelten Jahresfahrtsweiten für die Küstenschifffahrt vor. Aus diesem Grund basiert die nachfolgende Rechnung auf Reeder Angaben. Sie sind typisch für ein Projektladungsschiff im typischen Küstenschifffahrtseinsatz. Ein solches Schiff ist rund 5.000 Stunden im Jahr im Einsatz. Es fährt üblicherweise mit einer Geschwindigkeit von 9 bis 10 Knoten. Es wird daher von durchschnittlich 9,5 Knoten ausgegangen. Es handelt sich um ein Schiff der total dead weight (tdw) Klasse bis 5.000 Tonnen. Unter den getroffenen Annahmen legt das Schiff im Jahr rund 47.500 Seemeilen zurück. Dabei verbraucht es rund 818 Tonnen

¹³⁶ Scania und MAN haben bereits IMO Tier III Motoren mit SCR Technologie im Angebot. Siehe: https://www.scania.com/de/de/home/experience-scania/news-and-events/News/archive/2016/09/2016-09-02_Scania-stellt-IMO-Tier-III-zertifizierte-Marinemotoren-aus.html, 10.04.2020; <http://www.veus-shipping.com/2019/02/mans-175d-scr-system-imo-tier-iii-zertifiziert/>, 10.04.2020.

¹³⁷ S. <http://www.exomission.de/index.php/anwendungsbereiche/seeschiffe>, 10.04.2020.



Marinediesel (MDO).¹³⁸ Aus diesem Verbrauch ergeben sich die nachfolgenden Emissionen eines solchen Schiffs pro Jahr (s. Tabelle 6-6).

Tabelle 6-6: Emissionen eines Küstenschiffs für Projektladungen im Durchschnitt pro Jahr

Emissionen	HC	NOx	CO ₂	SO ₂
In Tonnen p.a.	2,0	9,2	2.598,9	1,6
In € p.a.	3.476	142.339	376.834	21.594

Basis für die Schätzung der Emissionen sind die folgenden Emissionsfaktoren (s. Tabelle 6-7):

Tabelle 6-7: Emissionsfaktoren in der Seeschifffahrt in Kilogramm je Tonne Treibstoff

Treibstoff	HC	NOx	CO ₂	SO ₂
MDO	2,5	11,3	3177,3	2,0

Eine Möglichkeit zur Reduktion des MDO-Verbrauchs und damit der Emissionen ist der Flettner-Rotor. Ein Flettner-Rotor wurde im MariGREEN Projekt unter der Leitung der Hochschule Emden/Leer zwischen 2015 und 2019 entwickelt. Im Rahmen dieses Projekts wurde ein Flettner-Rotor auf der „Fehn Pollux“ installiert.¹³⁹ Durch den Einbau eines Flettner-Rotors kommt es zu einer 15%igen Energieeinsparung. Der Flettner-Rotor befindet sich nicht mehr in der reinen Erprobungsphase, sondern wird bereits auf mehreren Schiffen eingesetzt. Ein weiteres Beispiel hierfür ist das E-Ship-1. Es gibt inzwischen mehrere Anbieter von Flettner-Rotoren.¹⁴⁰

Die Senkung des Treibstoffverbrauchs um 15 % bedeutet eine Einsparung von rund 123 Tonnen MDO pro Jahr. Diese Einsparung geht mit einer Minderung der Schadstoffemissionen entsprechend Tabelle 6-8 einher. Die Berechnungen basieren auf den Emissionsfaktoren aus Tabelle 6-7. Die Bewertungssätze entsprechen denen, die bei der Binnenschifffahrt angewendet wurden.

Tabelle 6-8: Emissionsminderungen eines Küstenschiffs für Projektladungen durch einen Flettner-Rotor im Durchschnitt pro Jahr

Emissionen	HC	NOx	CO ₂	SO ₂
In Tonnen p.a.	0,3	1,4	389,8	0,2
In € p.a.	521	21.351	56.525	3.239

¹³⁸ Wie bei den Beispielrechnungen für die Binnenschifffahrt, werden auch bei der Küstenschifffahrt die Methodik des Bundesverkehrswegeplans 2030 und seine Bewertungssätze angewendet. Zur Ermittlung des Treibstoffbedarfs s.: Intraplan Consult GmbH; Planco Consulting GmbH; TUBS GmbH, Grundsätzliche Überprüfung und Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung, Essen; Berlin; München, 2015, S. 328ff.

¹³⁹ Vgl. u.a. MariGREEN, Nr. 6 Windship Engineering and Design (<http://marigreen.eu/allgemeine-projektunterlagen/>, 09.04.2020).

¹⁴⁰ Anbieter sind u.a. die ECO FLETTNER GmbH aus Leer und die Norsepower Oy Ltd. aus Helsinki.



Unter der Berücksichtigung des für 2030 prognostizierten MDO Preises von 848 €/t¹⁴¹ ergibt sich ein volkswirtschaftlicher Nutzen des Flettner-Rotors in folgender Höhe (s. Tabelle 6-9):

Tabelle 6-9: Volkswirtschaftlicher Nutzen eines Flettner-Rotors pro Jahr in € bei einem Projektladungsschiff

Emissionsminderung (€)	Energieersparnis (€)	Volkswirtschaftlicher Nutzen (€)
81.636	104.043	185.679

Der Einbau eines Flettner-Rotors bei einem Projektladungsschiff bringt einen jährlichen volkswirtschaftlichen Nutzen von 185.679 €.

Wird eine Lebensdauer eines Küstenschiffs von 15 Jahren (Reeder Angabe) zugrunde gelegt, so ergibt sich ein Nutzenbarwert von rund 2,4 Mio. €. ¹⁴² Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist eine Förderung von Flettner-Rotoren bis zu diesem Betrag sinnvoll.

Ob ein Reeder eine solche Investition tätigt, hängt nicht von dem volkswirtschaftlichen Nutzen, sondern von der betriebswirtschaftlichen Sinnhaftigkeit der Investition ab. Die jährliche Treibstoffersparnis beträgt 123 Tonnen. Hierfür liegt der aktuelle Preis, den ein Schiffseigner bei der Kalkulation ansetzen würde, bei rund 800 € pro Tonne. Es ergibt sich für den Schiffseigner eine jährliche Kostenersparnis von 98.153 €.

Die Kosten eines Flettner-Rotors liegen bei 435.000 €. Bei einem Schiffsneubau sind Einbau und sonstige Kosten zu vernachlässigen. Bei einem Umbau kommen Kosten in Höhe von rund 225.000 € hinzu. Die Amortisation des Flettner-Rotors ist somit bei einem Neubau innerhalb von fünf Jahren und bei einem Umbau innerhalb von sieben Jahren möglich (s. Tabelle 6-10). ¹⁴³

Tabelle 6-10: Betriebswirtschaftlicher Nutzen eines Flettner-Rotors bei einem Projektladungsschiff

Tragfähigkeitsklasse	Investitionskosten (€)	Energieersparnis (€) p.a.	Amortisationsdauer (Jahre)
Neubau	435.000	98.153	5
Umbau	660.000	98.153	7

Bei einem Neubau ist der Einbau grundsätzlich auch ohne Förderung sinnvoll. Eine Förderung kann ggf. einen zusätzlichen Anreiz liefern.

Bei einem Umbau hängt die betriebswirtschaftliche Sinnhaftigkeit von der Restlebensdauer ab. Beträgt diese weniger als sieben Jahre, rentiert sich die Investition einzelwirtschaftlich nicht mehr. Ist sie länger als sieben Jahre, ist die betriebswirtschaftliche Rentabilität grundsätzlich auch ohne Förderung gegeben. Allerdings ist vermutlich der Investitionsanreiz zumindest bei

¹⁴¹ S. Intraplan Consult GmbH; Planco Consulting GmbH; TUBS GmbH, Grundsätzliche Überprüfung und Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung, Essen; Berlin; München, 2015, S. 328ff.

¹⁴² Es ergibt sich ein NKV bei einem Neubau von 5,6 und bei einer Retrofit Maßnahme von 3,7.

¹⁴³ Die getroffenen Annahmen über das Eignerverhalten sind identisch mit denen, die für die Binnenschiffsberechnungen unterstellt wurden.

einer nur geringfügig über sieben Jahren liegenden Restlebensdauer gering. Hier könnte eine Förderung dazu beitragen, die Investitionsbereitschaft zu erhöhen. Bei einer 30 % Förderung ergibt sich z.B. folgendes Bild (s. Tabelle 6-11).

Tabelle 6-11: Betriebswirtschaftlicher Nutzen eines Flettner-Rotors bei 30%iger Förderung bei einem Projektladungsschiff

Tragfähigkeitsklasse	Investitionskosten (€)	Energieersparnis (€) p.a.	Amortisationsdauer (Jahre)
Neubau	304.500	98.153	3
Umbau	462.000	98.153	5

Bei diesen Amortisationsdauern wird eine Investition auch bei Umbauten bereits wahrscheinlicher. Wird davon ausgegangen, dass der Schiffseigener ein Kleinunternehmen gemäß AGVO ist, so ist sogar eine 50%ige Förderung möglich. Der Flettner-Rotor ist somit ein Beispiel für eine Investitionsmaßnahme, die als Fördergegenstand explizit in die Richtlinie aufgenommen werden sollte. Die Wirksamkeit ist im Betrieb und von einer Hochschule bestätigt worden. Die Förderung erhöht den Anreiz zur Investition, sowohl bei Neubauten als auch im Retrofit (s. Tabelle 6-12). Die Fördersummen sind niedriger als der in Tabelle 6-9 angegebene volkswirtschaftliche Nutzen. Somit sind alle Voraussetzungen für eine Förderung gegeben.

Tabelle 6-12: Betriebswirtschaftlicher Nutzen eines Flettner-Rotors bei 50%iger Förderung bei einem Projektladungsschiff

Tragfähigkeitsklasse	Investitionskosten (€)	Energieersparnis (€) p.a.	Amortisationsdauer (Jahre)
Neubau	217.500	98.153	2
Umbau	330.000	98.153	4

Beide Förderhöhen stehen im Einklang mit der AGVO Artikel 38. Sie sind auch aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvoll, denn sie haben ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von über 1, d.h. die Förderkosten sind niedriger als die volkswirtschaftlichen Nutzenbarwerte.

Die Förderung eines Flettner-Rotors bei einem Neubau ist aus Gutachtersicht keine Schiffbauförderung. Es wird ein zusätzlicher Hilfsantrieb eingebaut, der Energie spart und damit auch Schadstoffemissionen reduziert. Wenn der Flettner-Rotor auch unter Artikel 38 AGVO fällt, so ist er nicht mit der Optimierung eines Hinterschiffs im Binnenschiffsbereich vergleichbar. Dort würde eine Förderung des optimierten Hinterschiffs bei einem Neubau einer Schiffbauförderung entsprechen. Der Flettner-Rotor ist aus Gutachtersicht eher mit der Abgasnachbehandlung vergleichbar. Es wird eine zusätzliche Maßnahme beim Schiffbau berücksichtigt, ohne die das Schiff auch weiterhin voll funktionstüchtig wäre.

6.4.2 Küstenschiff im Feederverkehr

Als zweite Variante für die Küstenschifffahrt wird ein Feederschiff unterstellt. Ein solches Schiff ist rund 6.500 Stunden im Jahr im Einsatz. Es fährt üblicherweise mit einer Geschwindigkeit



von rund 18 Knoten. Es handelt sich im Beispiel um ein Schiff der total dead weight (tdw) Klasse bis 15.000 Tonnen. Unter den getroffenen Annahmen legt das Schiff im Jahr rund 97.500 Seemeilen zurück. Dabei verbraucht es rund 7.403 Tonnen MDO. Aus diesem Verbrauch ergeben sich die nachfolgenden Emissionen eines solchen Schiffs pro Jahr (s. Tabelle 6-13).¹⁴⁴

Tabelle 6-13: Emissionen eines Feederschiffs im Durchschnitt pro Jahr

Emissionen	HC	NOx	CO ₂	SO ₂
In Tonnen p.a.	18,5	83,6	23.520,1	14,8
In € p.a.	31.461	1.288.193	3.410.420	195.427

Aufgrund der schnelleren Fahrt und des anderen Schiffstyps ist nicht von einer 15%igen Treibstoffersparnis auszugehen. Laut den Informationen der Hochschule Emden/Leer ist für eine solche Vergleichsrechnung eher davon auszugehen, dass der Energiebeitrag des Flettner-Rotors pro Seemeile absolut gesehen derselbe ist wie der beim Projektladungsschiff. Aus den Angaben aus Abschnitt 6.4.1 lässt sich unmittelbar ableiten, dass der Flettner-Rotor rund 2,6 kg Treibstoff je Seemeile einspart. Diese Senkung des Treibstoffverbrauchs bedeutet eine Einsparung von rund 252 Tonnen MDO pro Jahr. Diese Einsparung geht mit einer Minderung der Schadstoffemissionen entsprechend der nachfolgenden Tabelle 6-14 einher.

Tabelle 6-14: Emissionsminderungen eines Feederschiffs durch einen Flettner-Rotor im Durchschnitt pro Jahr

Emissionen	HC	NOx	CO ₂	SO ₂
In Tonnen p.a.	0,6	2,8	800,2	0,5
In € p.a.	1.070	43.825	116.025	6.649

Unter der Berücksichtigung des für 2030 prognostizierten MDO Preises von 848 €/t ergibt sich ein volkswirtschaftlicher Nutzen des Flettner-Rotors in folgender Höhe (s. Tabelle 6-15):

Tabelle 6-15: Volkswirtschaftlicher Nutzen eines Flettner-Rotors pro Jahr in € bei einem Feederschiff

Emissionsminderung (€)	Energieersparnis (€)	Volkswirtschaftlicher Nutzen (€)
167.570	213.561	381.131

¹⁴⁴ Dabei verbraucht es rund 7.403 Tonnen MDO. Sämtliche Berechnungen erfolgen auf derselben Datenbasis und denselben Bewertungssätzen, wie sie beim Projektladungsschiff angewendet wurden.

Wird eine Lebensdauer eines Küstenschiffs von 15 Jahren zugrunde gelegt, so ergibt sich ein Nutzenbarwert von rund 5 Mio. €. ¹⁴⁵ Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist eine Förderung von Flettner-Rotoren bis zu diesem Betrag sinnvoll.

Analog zum Projektladungsschiff wurden für das Feederschiff die Amortisationsdauern geschätzt (s. Tabelle 6-16).

Tabelle 6-16: Betriebswirtschaftlicher Nutzen eines Flettner-Rotors bei einem Feederschiff

Tragfähigkeitsklasse	Investitionskosten (€)	Energieersparnis (€) p.a.	Amortisationsdauer (Jahre)
Neubau	435.000	201.473	2
Umbau	660.000	201.473	3

Bei dem Neubau eines Feederschiffs würde sich unter den Beispielbedingungen die Investition bereits nach zwei Jahren rentieren. Bei einem Umbau wären es drei Jahre. Aus dieser Sicht wäre eine Förderung unnötig. Da gegebenenfalls aber die Investition in einen Flettner-Rotor kreditfinanziert vorgenommen wird, kann sich das Bild ändern und eine Förderung notwendig werden. Gleiches gilt, wenn aufgrund der Installation des Flettner-Rotors Nachteile für den Feederverkehr entstehen, welche zusätzlich Kosten verursachen. Ein Beispiel hierfür wäre eine verringerte Ladekapazität.

6.5 Entwicklung einer Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen

Die Entwicklung einer Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen erfolgt gemäß dem durch die AGVO vorgegebenen Rahmen. Somit sind nur die Mehrkosten für die Investitionen in eine besonders umweltfreundliche Technik bzw. für die Energieeinsparung förderwürdig. Besonders umweltfreundlich sind Techniken, welche es ermöglichen, die durch Unionsnormen vorgegebenen Grenzwerte zu unterschreiten bzw. bei Fehlen solcher Normen den Umweltschutz verbessern. Folglich sind bei Motoren die Mehrkosten und bei Abgasnachbehandlungssystemen oder KWE Anlagen die Gesamtkosten förderwürdig (s. Abschnitt 6.3).

Weiter gilt es festzulegen, wie groß die Übererfüllung der Unionsnormen sein muss. Die AGVO macht hierfür keine Vorgaben. ¹⁴⁶ Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist ein fester Wert für die Übererfüllung unvorteilhaft. Ist dieser zu hoch, werden z.B. Maßnahmen von der Förderung ausgeschlossen, die eine begrenzte Wirkung haben, aber kostengünstig umzusetzen und damit eigentlich sinnvoll sind. Ein Beispiel hierfür ist die Ruderanlage bei Binnenschiffen (s. Abschnitt 5.3.2). Die Optimierung einer Ruderanlage ist mit einer Energieeinsparung von 5 % gegenüber einer herkömmlichen Ruderanlage eine Maßnahme, die volkswirtschaftlich sinnvoll, aber bei

¹⁴⁵ Es ergibt sich ein NKV bei einem Neubau von 11,5 und bei einer Retrofit Maßnahme von 7,6.

¹⁴⁶ S. Europäische Kommission, Verordnung zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union vom 17.07.2014 (AGVO).



den bisher gewählten Kriterien nicht förderwürdig ist. Ein weiteres Beispiel sind die US EPA Tier 4 Motoren für die Küstenschifffahrt. Motoren, welche die US EPA Tier 4 Grenzwerte einhalten, unterschreiten den Grenzwert für Stickoxide der IMO Tier III um 10 %.¹⁴⁷ Die US EPA Tier 4 Motoren wären zwar auch förderwürdig, weil sie weitere, nicht durch eine Unionsnorm geregelte, Schadstoffemissionen reduzieren. Das Beispiel macht dennoch deutlich, dass die Übererfüllung aus volkswirtschaftlicher Sicht nicht an einen festen Wert gebunden werden sollte.

Andererseits ist es nicht sinnvoll, für jede technische Innovation eine volkswirtschaftliche Analyse durchzuführen. Dies spricht für einen vorgegebenen Wert für die Übererfüllung der Unionsnormen. Die Höhe dieses Wertes sollte endgültig im politischen Entwicklungsprozess der Richtlinie festgelegt werden. Im hier vorgelegten Richtlinienentwurf für die Küstenschifffahrt wurden die beiden genannten Werte (5 % bei der Energieeinsparung und 10 % bei der Emissionsminderung) gewählt.

Die Richtlinie für die Küstenschifffahrt sollte technologieoffen formuliert werden. Es ist davon auszugehen, dass durch Innovationen weitere Möglichkeiten zur Reduzierung von Schadstoffemissionen oder zur Energieeinsparung entwickelt werden. Diese sollten unbedingt auch förderfähig sein. Eine sich auf die Förderung existierender Techniken beschränkende Förderung wäre innovationshemmend. Folglich sind auch alle aufgeführten Fördergegenstände in erster Linie als Technikbeispiele zu interpretieren.¹⁴⁸ Dabei handelt es sich um bereits etablierte Techniken mit Marktreife oder Techniken, die auf absehbare Zeit die Marktreife erreichen werden bzw. erreichen können.

Hinsichtlich der Abgrenzung der Förderberechtigten (siehe Abschnitt 4.4) basiert der Vorschlag auf den Formulierungen in der Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen¹⁴⁹ und der Richtlinie über Zuwendungen für die Aus- und Umrüstung von Seeschiffen zur Nutzung von LNG als Schiffskraftstoff sowie den Erfahrungen mit den genannten Richtlinien.¹⁵⁰ Außerdem wurden einige generelle Formulierungen aus der Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen übernommen¹⁵¹.

Da die Richtlinie über Zuwendungen für die Aus- und Umrüstung von Seeschiffen zur Nutzung von LNG als Schiffskraftstoff explizit die Förderung von LNG zum Inhalt hat, wird auf eine Förderung von LNG als Treibstoff in der Küstenschifffahrt im Rahmen dieser Richtlinie verzichtet. Die LNG Richtlinie fördert LNG als Treibstoff für die Seeschifffahrt insgesamt und nicht nur für die Küstenschifffahrt.¹⁵² Würde man die LNG Förderung in die

¹⁴⁷ S. International Maritime Organization, Resolution MWEPC. 176(58), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Revised MARPOL Annex VI), vom 10.10.2008, sowie United States Environmental Protection Agency, Final Rule for Control of Emissions of Air Pollution from Nonroad Diesel Engines and Fuel, 2004.

¹⁴⁸ Der Verband für Schiffbau und Meerestechnik e.V. hat in seinem Positionspapier (Positionspapier Schaffung einer Förderrichtlinie Nachhaltige Modernisierung von Küstenschiffen) vom 18.02.2019 weitere Techniken aufgeführt. Einige dieser Techniken sind unter dem Gesichtspunkt der technologieoffenen Formulierung bei entsprechendem Nachweis förderwürdig.

¹⁴⁹ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

¹⁵⁰ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie über Zuwendungen für die Aus- und Umrüstung von Seeschiffen zur Nutzung von LNG als Schiffskraftstoff vom 17.09.2017.

¹⁵¹ S. Abschnitt 6.6 und Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

¹⁵² S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie über Zuwendungen für die Aus- und Umrüstung von Seeschiffen zur Nutzung von LNG als Schiffskraftstoff vom 17.09.2017.



Küstenschifffahrtsrichtlinie aufnehmen, so hätte man zwei Richtlinien, die denselben Fördergegenstand beinhalten, nur dass die Küstenschifffahrtsrichtlinie eben die Seeschiffe ausnimmt, die im Überseeverkehr tätig sind. Diskutierte Probleme der LNG Richtlinie sollten im Rahmen einer Überarbeitung dieser Richtlinie gelöst werden und nicht durch die Aufnahme der LNG Förderung in die Küstenschifffahrtsrichtlinie. Die Aufnahme in die Küstenschifffahrtsrichtlinie könnte dann sinnvoll sein, wenn zukünftig die LNG Förderung grundsätzlich auf die Küstenschifffahrt reduziert werden soll.

Die Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen sieht auch eine Förderung von Wasserstoffantrieben vor und schließt auch die Förderung von Brennstoffzellen nicht aus. Diese Investitionsförderung kollidiert nicht mit der Förderung der Forschung und Entwicklung solcher Technologien gemäß der Förderrichtlinie für Maßnahmen der Forschung, Entwicklung und Innovation im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie Phase II des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.¹⁵³

Die Richtlinie sollte auch die Elektromobilität in der Küstenschifffahrt fördern. Unter Punkt 6.3.4 wurde bereits darauf hingewiesen, dass der Einsatz dieser Technologie, insbesondere der Einsatz im Fährbetrieb, die Schadstoffemissionen senkt. Es gibt eine Vielzahl verschiedener Antriebsmöglichkeiten auf elektrischer Basis, vom rein elektrischen Batteriebetrieb bis hin zu hybriden Antriebsformen. Eine technologieoffene Richtlinie ermöglicht die Nutzung der gesamten Vielfalt dieser Möglichkeiten.¹⁵⁴

Die Überprüfung bzw. der Nachweis der Emissionsminderung bzw. der Energieeinsparung ist durch zertifizierte Prüfstellen zu erbringen oder zu bestätigen. Als zertifizierte Prüfstellen werden Klassifikationsgesellschaften sowie Schiffbauversuchsanstalten und Hochschulen vorgeschlagen. Die Schiffbauversuchsanstalten und Hochschulen sollten sich hierfür zertifizieren lassen.

Für die Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung der Binnenschifffahrt wurden Pauschbeträge ermittelt. Dies erleichtert das Antragsverfahren, insbesondere vor dem Hintergrund der schwierigen Einholung von Vergleichsangeboten. Beim Entwurf einer Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen wurde dennoch auf die Angabe von Pauschbeträgen verzichtet. Dies liegt in erster Linie darin begründet, dass es für die Küstenschifffahrt noch keine Erfahrungswerte bzgl. der Kosten der Modernisierungsmaßnahmen seitens der Fördergebers gibt. Nach Auslaufen der Küstenschifffahrtsrichtlinie besteht bei

¹⁵³ Die Förderrichtlinie für Maßnahmen der Forschung, Entwicklung und Innovation im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie Phase II des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vom 26.09.2016 ist eine Richtlinie zur Förderung der Forschung und Entwicklung neuer Technologien. Dies wird durch die Angabe der Fördergegenstände unter Punkt 2 der Richtlinie deutlich. Die Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen hingegen soll die Investitionen in die Modernisierung von Küstenschiffen fördern und in die Entwicklung der entsprechenden Technologie.

¹⁵⁴ Die Förderung der Elektromobilität in der Küstenschifffahrtsrichtlinie kollidiert nicht mit der Förderung der Elektromobilität durch die „Förderrichtlinie Elektromobilität“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vom 05.12.2015. Die Förderrichtlinie Elektromobilität fördert gemäß Punkt 2.1 kommunale Elektromobilitätskonzepte und gemäß Punkt 2.2 die Forschung und Entwicklung in ausgewählten Bereichen. Eine Förderung von Investitionen in einzelne Schiffe mit marktreifer Technologie ist nicht vorgesehen. Auch kollidiert die Förderung der Elektromobilität im Rahmen einer Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen nicht mit der „Richtlinie über Zuwendungen zur Marktaktivierung alternativer Technologien für die umweltfreundliche Bordstrom- und mobile Landstromversorgung von See- und Binnenschiffen (Bordstrom Tech-Richtlinie) des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vom 26.03.2020. Während die Küstenschifffahrtsrichtlinie die Investition in elektrische Antriebe im weitesten Sinne fördern soll, wird bei der Bordstrom Tech-Richtlinie die umweltfreundliche Stromversorgung an Bord gefördert.



einer möglichen Überarbeitung für eine neue Richtlinie auf Basis der dann vorliegenden Erfahrungswerte die Möglichkeit, Pauschbeträge einzuführen.

6.6 Entwurf einer Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen

Nachfolgend wird der Entwurf einer Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen vorgestellt. Der nachfolgende Richtlinienentwurf übernimmt einige grundlegende Formulierungen aus der aktuellen Richtlinie zur nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen.¹⁵⁵

Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen

1. Förderziel und Förderzweck

1.1 Die Küstenschifffahrt hat nicht nur eine verkehrliche Bedeutung in Deutschland und Europa, sondern auch eine umweltpolitische Relevanz, da sie im Vergleich zu den Landverkehrsträgern immer noch der umweltfreundlichere Verkehrsträger ist. Bei diesen Betrachtungen spielen nicht nur die Emissionen eine Rolle, sondern auch Aspekte wie Lärm oder Energieverbrauch. Außerdem hat die Küstenschifffahrt eine wirtschafts- und gesellschaftspolitische Bedeutung. Nachholbedarf besteht jedoch bei den Schadstoffemissionen. Hier hat die Küstenschifffahrt ihr Potenzial noch nicht ausgeschöpft. Auch im Hinblick auf die Klimaschutzziele ist eine weitere Minderung der Kohlendioxidemissionen erforderlich. Dies lässt sich u.a. mit neuen Motoren, alternativen Antrieben und Abgasnachbehandlungssystemen erreichen. Damit wird die Klima- und Umweltfreundlichkeit der deutschen Küstenschifffahrtsflotte gesteigert.

Ziel der Bundesregierung ist es deshalb, die Küstenschiffsflotte technologieoffen zu modernisieren und mehr Güter von der Straße zu verlagern, um zu erreichen, dass in Deutschland weniger Schadstoffe ausgestoßen werden. Daher setzt die Bundesregierung mit dieser Förderung einen Anreiz, die Küstenschiffe nachhaltig zu modernisieren und ermutigt Unternehmen, ihre Schiffe verstärkt umweltfreundlicher auszurüsten.

1.2 Ziel dieser Richtlinie ist es, die Küstenschifffahrt technologieoffen, energieeffizienter, klima- und umweltverträglicher zu gestalten. Durch die Förderung sollen gezielte Anreize für Investitionen in emissionsärmere Motoren, emissionsmindernde Technologien und lärm mindernde Maßnahmen gesetzt werden. Zusätzlich können kraftstoffsparende Technologien und Maßnahmen gefördert werden. Die Zuwendung unterstützt den Zuwendungsempfänger, im Rahmen seiner Tätigkeit über geltende Unionsnormen hinauszugehen und dadurch den Umweltschutz und die Energieeffizienz zu verbessern. Mit der angestrebten Zunahme der

¹⁵⁵ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit und Darstellung als Richtlinie wurde auf die entsprechenden Zitatnweise verzichtet.



Investitionen in die Modernisierung der Küstenschiffe wird ein Beitrag zur Erreichung der deutschen Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsziele angestrebt.

1.3 Im Interesse der Zielsetzung der Richtlinie werden die technischen Anforderungen und Umweltstandards der Richtlinie regelmäßig überprüft und angepasst.

2. Rechtsgrundlage

2.1 Der Bund gewährt die Zuwendungen auf Antrag nach Maßgabe dieser Richtlinie sowie den §§ 23 und 44 Bundeshaushaltsordnung (BHO) und den dazu erlassenen Allgemeinen Verwaltungsvorschriften. Ein Rechtsanspruch auf Gewährung einer Zuwendung besteht nicht. Der Zuwendungsgeber entscheidet aufgrund seines pflichtgemäßen Ermessens im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel.

2.2 Die Gewährung von staatlichen Fördermitteln an wirtschaftlich tätige Unternehmen gilt als Beihilfe im Sinne des Artikels 107 Absatz 1 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV). Die Zuwendung erfolgt auf Grundlage der Verordnung (EU) Nr. 651/214 der Kommission von 17. Juni 2014 zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung, AGVO), Abl. der EU L 187 von 26. Juni 2014, S. 1ff. Zur Anwendung kommen Umweltschutzbeihilfen gemäß Artikel 36 AGVO und Investitionsbeihilfen für Energieeffizienzmaßnahmen gemäß Artikel 38 AGVO. Zuwendungen, die nach dieser Verordnung gewährt werden, können mit anderen staatlichen Beihilfen im Rahmen der nach diesen Verordnungen geltenden Vorschriften kumuliert werden.

3. Gegenstand der Förderung

Gefördert werden nach dieser Richtlinie:

3.1 Im Vergleich zu herkömmlichen Dieselmotoren emissionsärmere Motoren, im Falle eines Gasmotors auch das zugehörige Gaslagerungs- und -versorgungssystem. Ausgenommen hiervon sind Systeme, die mit verflüssigtem Erdgas (LNG) betrieben werden. Für diese Systeme ist die einschlägige Richtlinie (Richtlinie über Zuwendungen für die Aus- und Umrüstung von Seeschiffen zur Nutzung von LNG als Schiffskraftstoff vom 17. August 2017) anzuwenden.

3.1.1 Ein herkömmlicher Dieselmotor im Sinne dieser Richtlinie ist ein Motor eines Küstenschiffs, der die Mindestanforderungen der International Maritime Organization (IMO), MARPOL Anlage VI Stickoxide (NOx) - Regel 13 - im Folgenden als IMO Tier III bezeichnet - erfüllt.



3.1.2 Ein emissionsärmerer Motor im Sinne dieser Richtlinie ist ein Motor für ein Küstenschiff, der eine der folgenden Mindestanforderungen der IMO unterschreitet:

- a) Die Emissionen des Motors unterschreiten die Grenzwerte der IMO Tier III um 5 %.
- b) Die Emissionen von Kohlenwasserstoffen oder Partikeln sind reduziert gegenüber denen eines herkömmlichen Motors.
- c) Der Motor erfüllt die US EPA 4 Grenzwerte.
- d) IWP und IWA Motoren, welche die Grenzwerte der NRMM-Verordnung einhalten. Gleiches gilt auch für NRE- und LKW-Motoren und Anlagen aus mehreren dieser Motoren, welche als Ersatz für die NRMM-zugelassenen IWP- und IWA-Motoren gelten.

3.1.3 Emissionsärmere Motoren im Sinne der Nummer 3.1.2 sind auch Motoren, die mit alternativen Kraftstoffen wie komprimiertem Erdgas (CNG), Flüssiggas (LPG), Gas To Liquid (GTL), Wasserstoff oder Methanol betrieben werden und dabei die Emissionsanforderungen der IMO Tier III übererfüllen, bzw. deren Emissionen von Kohlenwasserstoffen oder Partikeln niedriger sind als bei herkömmlichen Motoren. Ausgenommen von dieser Regelung sind Motoren, die mit LNG betrieben werden. Zuwendungen für solche Motoren müssen gemäß der einschlägigeren Richtlinie beantragt werden.¹⁵⁶ Emissionsärmere Motoren im Sinne der Nummer 3.1.2 sind auch rein elektrische Antriebe, diesel- und gaselektrische Antriebe und Hybridantriebe. Bei diesel- oder gaselektrischen Antrieben sowie Hybridantrieben muss die Kombination Elektromotor/Verbrennungsmotor die Bedingungen nach Nummer 3.1.2 einhalten.

3.2. Maßnahmen zur Schadstoffminderung

3.2.1 Maßnahmen zur Schadstoffminderung im Sinne dieser Richtlinie sind der Einbau von Technologien und Anlagen sowie Verfahren zur Nachrüstung an bestehenden Motoren, deren Einsatz zu Emissionsminderungen nach Nummer 3.2.2 Buchstaben a bis c führt. Hierzu zählen insbesondere Katalysatoren, Partikelfilter, kombinierte Systeme, Synthesegasgeneratoren, Kraftstoff-Wasser-Emulsionsanlagen und Wassereinspritzungsanlagen, aber auch sämtliche technische Innovationen, die zu den genannten Emissionsminderungen führen.

3.2.2 Diese Maßnahmen sind in folgenden Fällen förderfähig:

- a) Wenn die Minderung der Stickoxidemissionen (NOx) mindestens 10 % beträgt und dies durch eine Herstellererklärung oder durch messtechnische Nachweise einer zertifizierten Prüfstelle¹⁵⁷ belegt wird oder

¹⁵⁶ S. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie über Zuwendungen für die Aus- und Umrüstung von Seeschiffen zur Nutzung von LNG als Schiffs kraftstoff, 2017.

¹⁵⁷ Zertifizierte Prüfstellen sind die Klassifikationsgesellschaften sowie Schiffbauversuchsanstalten und Hochschulen, die sich zertifizieren lassen.



b) wenn die Minderung der Partikelemissionen (PM) mindestens 10 % beträgt und dies durch eine Herstellererklärung oder durch messtechnische Nachweise einer zertifizierten Prüfstelle belegt wird oder

c) wenn die Minderung der Kohlenwasserstoffemissionen (HC) mindestens 10 % beträgt und dies durch eine Herstellererklärung oder durch messtechnische Nachweise einer zertifizierten Prüfstelle belegt wird.

3.3. Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz

3.3.1 Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz, insbesondere Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs wie beispielsweise die Verbesserung der Hydrodynamik oder propulsionsverbessernde Maßnahmen, sind förderfähig, sofern eine Einsparung des Energieverbrauchs gegenüber dem ursprünglichen Fahrzeug bei in Fahrt befindlichen Küstenschiffen um mindestens 5 % erreicht wird. Der Nachweis ist durch eine zertifizierte Prüfstelle zu erbringen oder zu bestätigen.

3.3.2 Der Nachweis der Verbesserung ist in geeigneter Form, z.B. durch eine Vergleichsrechnung für repräsentative Fahrtgebiete (einschließlich repräsentativer Beladungszustände), in denen das Küstenschiff verkehren soll, oder mittels Ergebnissen von Modellversuchen/Simulationen zu erbringen. Eine Verbesserung des schiffsindividuellen EEDI um 5 % ist ein solcher Nachweis. Der Nachweis ist durch eine zertifizierte Prüfstelle zu erbringen oder zu bestätigen.

3.3.3 Die Installation eines Flettner-Rotors ist aufgrund seiner nachgewiesenen Steigerung der Energieeffizienz sowohl für Umbaumaßnahmen als auch für Schiffsneubauten förderfähig.

3.4. Maßnahmen zur Minderung von Lärmemissionen

3.4.1 Maßnahmen zur Minderung von Lärmemissionen im Sinne dieser Richtlinie sind bauliche Maßnahmen, die zur Senkung von Luft- oder Körperschallemissionen führen. Der Nachweis ist durch eine zertifizierte Prüfstelle zu erbringen oder zu bestätigen.

3.4.2 Die Maßnahmen sind förderwürdig, wenn sie die Lärmgrenzwerte gemäß der Resolution MSC.337 (91) des Maritime Safety Committee (MSC) unterschreiten. Der Nachweis ist durch eine zertifizierte Prüfstelle zu erbringen oder zu bestätigen.



4. Zuwendungsempfänger

Antragsberechtigt ist jedes in der Bundesrepublik Deutschland ansässige Unternehmen (natürliche oder juristische Person) in Privatrechtsform, das Eigentümer eines im deutschen Seeschiffsregister eingetragenen Handels-/Küstenschiffs ist, welches zur gewerblichen Beförderung von Gütern oder Personen im Seeverkehr eingesetzt oder zu diesem Zweck gewerbsmäßig vermietet wird, sowie Kabelleger-, Nassbagger- und Schleppschiffe, die im Eigentum des Seeschiffahrtsunternehmens stehen oder diesem aufgrund von Leasing-/Bareboatcharterverträgen überlassen werden, sofern sie in einem deutschen Seeschiffsregister eingetragen sind und eine förderfähige Flagge führen. Förderfähig sind die Bundesflagge sowie die Flaggen der Mitgliedsstaaten der EU, Islands, Liechtensteins, Norwegens und der Schweiz. Schiffe, die die Bundesflagge aufgrund eines Flaggenscheins nach § 11 Abs. 1 des Flaggenrechtsgesetzes führen dürfen, sind ebenfalls antragsberechtigt.

Ein Küstenschiff ist im Sinne dieser Anlage ein Seeschiff, welches den Nordostseekanal passieren darf (maximale Abmessungen 235 Meter Länge, 32,5 Meter Breite, 40 Meter Höhe und 9,5 Meter Tiefgang).

5. Zuwendungsvoraussetzungen

5.1 Vor Bewilligung der Zuwendung darf mit dem Vorhaben nicht begonnen werden. Als Zeitpunkt des Vorhabenbeginns ist grundsätzlich der Zeitpunkt des Abschlusses eines der Ausführung zuzurechnenden Lieferungs- oder Leistungsvertrags zu werten. Planungsverfahren gelten nicht als Beginn des Vorhabens. Der Zuwendungsbescheid muss vor Abschluss eines Lieferungs- bzw. Leistungsvertrags bestandskräftig sein.

5.2 Von der Förderung ausgeschlossen sind Antragsteller,

5.2.1 die einer Rückforderungsanordnung aufgrund eines früheren Beschlusses der Europäischen Kommission zur Feststellung der Unzulässigkeit einer Beihilfe und ihrer Unvereinbarkeit mit dem Binnenmarkt nicht nachgekommen sind (Artikel 1 Absatz 4 Buchstabe a AGVO).

5.2.2 die als Unternehmen in Schwierigkeiten im Sinne des Artikels 1 Absatz 4 Buchstabe c in Verbindung mit Artikel 2 Nummer 18 AGVO anzusehen sind. Unternehmen mit einer positiven Fortführungsprognose sind nicht als Unternehmen in Schwierigkeiten anzusehen.

5.2.3 über deren Vermögen ein Insolvenz- oder ein vergleichbares Verfahren beantragt oder eröffnet worden ist. Dasselbe gilt für Antragsteller, die zur Abgabe einer Vermögensauskunft nach § 802 Buchstabe c der Zivilprozessordnung (ZPO) oder § 284 der Abgabenordnung (AO) verpflichtet sind, oder bei dem diese abgenommen wurde. Ist der Antragsteller eine durch einen gesetzlichen Vertreter vertretene juristische Person, gilt dies, sofern den gesetzlichen Vertreter aufgrund seiner Verpflichtung als gesetzlicher Vertreter der juristischen Person die entsprechenden Verpflichtungen aus § 802 Buchstabe c der ZPO oder § 284 AO treffen.



6. Art, Höhe und Umfang der Zuwendung

6.1 Die Zuwendung wird im Wege der Projektförderung als nicht rückzahlbarer Zuschuss als Anteilsfinanzierung gewährt.

6.2 Höhe der Zuwendung

6.2.1 Für Fördermaßnahmen nach den Nummern 3.1, 3.2 und 3.4 (Umweltschutzmaßnahmen, Artikel 36 AGVO) beträgt die Zuwendung 40 % der förderfähigen Ausgaben.

6.2.2 Für Fördermaßnahmen nach der Nummer 3.3 (Energieeffizienzmaßnahmen, Artikel 38 AGVO) beträgt die Zuwendung 30 % der förderfähigen Ausgaben.

6.2.3 Bei Zuwendungen für kleine Unternehmen wird der Fördersatz um 20 Prozentpunkte und bei Zuwendungen für mittlere Unternehmen um 10 Prozentpunkte erhöht. Zur Feststellung der Unternehmenskategorie gelten die KMU-Definitionen im Anhang 1 Artikel 2 AGVO.

6.2.4 Die Fördersätze nach den Nummern 6.2.1 und 6.2.2 erhöhen sich um 5 Prozentpunkte, wenn das Küstenschiff in einem Fördergebiet nach Artikel 107 Absatz 3 Buchstabe c AEUV (sogenannte C-Fördergebiete) registriert ist. C-Fördergebiete sind derzeit die Bundesländer Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Die aktuelle nationale Fördergebietskarte des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie ist im Internet veröffentlicht.

6.3 Bemessungsgrundlage

6.3.1 Die förderfähigen Ausgaben sind grundsätzlich die Mehrkosten der emissionsärmeren Motoren im Vergleich zu Kosten eines herkömmlichen Motors.

6.3.2 Für den Austausch des bisher genutzten Dieselmotors gegen einen emissionsärmeren Motor bei einem in Fahrt befindlichen Küstenschiff werden zusätzlich zu den in Nummer 6.3.1 genannten Mehrkosten auch die Kosten des Aus- und Einbaus anteilig gefördert.

6.3.3 Sofern es sich bei dem emissionsärmeren Motor um einen Gasmotor handelt, wird auch das zugehörige Gaslagerungs- und -versorgungssystem gefördert. Als Bemessungsgrundlage werden die durch Angebote nachgewiesenen Mehrausgaben gegenüber den Ausgaben für



ein herkömmliches Treibstoffsystem zugrunde gelegt. Hiervon ausgenommen sind Anlagen für LNG.

6.3.4 Als Bemessungsgrundlage für Kraftstoff-Wasser-Emulsionsanlagen (KWE), Wassereinspritzanlagen, Abgasnachbehandlungssysteme, Synthesegasgeneratoren und Flettner-Rotoren werden die Kosten der Anlagen inklusive der Einbaukosten angesehen. Die Mehrkosten für die umweltfreundlichere Lösung bzw. die energieeffizientere Lösung entsprechen in diesen Fällen den Gesamtkosten der Maßnahme.

7. Verfahren

7.1 Bewilligungsbehörde (**ist noch festzulegen**).

7.2 Für die Bewilligung einer Zuwendung bedarf es eines schriftlichen Antrags. Der Antrag ist unter Verwendung des Antragsformulars und Beifügung der erforderlichen Unterlagen bei der Bewilligungsbehörde oder mittels elektronischen Formularsystems einzureichen.

7.3 Die der Bewilligungsbehörde vorzulegenden Unterlagen ergeben sich aus den Antragsformularen. Antragsformulare, Merkblätter, Hinweise und ergänzende Informationen zum Förderprogramm können im Internet unter www.elwis.de oder www.wsv.de/Service/Förderprogramme abgerufen sowie bei der Bewilligungsbehörde angefordert werden.

7.4 Die Bewilligung erfolgt durch schriftlichen Zuwendungsbescheid. Die Gewährung der Zuwendungen erfolgt nach Reihenfolge des Antrageingangs. Für den Zeitpunkt des Antragseingangs ist das Eingangsdatum des vollständigen und bescheidungsreifen Antrags bei der Bewilligungsbehörde maßgeblich. Unvollständige oder fehlerhafte Anträge führen nicht zur Frist- und Rangwahrung. Die Allgemeinen Nebenbestimmungen für Zuwendungen zur Projektförderung (ANBets-P) werden der Bewilligung zugrunde gelegt.

8. Zweckbindungsfrist

Der Zuwendungsempfänger hat die zweckgebundene Verwendung sicherzustellen. Bei einer Veränderung ist die Bewilligungsbehörde unverzüglich zu informieren. Der Zuwendungsempfänger ist verpflichtet, das Küstenschiff mit der finanziell geförderten Ausrüstung mindestens zwei Jahre nach Einbau bzw. Austausch beruflich für die Küstenschifffahrt zu nutzen. Eine innerhalb dieser Zweckbindungsfrist erfolgte und damit vorzeitige Veräußerung der Ausrüstung oder des Küstenschiffs, ein vorzeitiger Ausbau, eine vorzeitige Abwrackung des Küstenschiffs, eine vorzeitige Veräußerung oder Auflösung des Zuwendungsempfängers kann zur Rücknahme oder zum Widerruf des Zuwendungsbescheids und zur Rückzahlung der gewährten Zuwendung bzw. des Zuschusses führen.



9. Sonstige Bestimmungen

9.1 Das mit der Durchführung der geförderten Maßnahme beauftragte Unternehmen muss seinen Sitz in der Europäischen Union haben. Weiter muss die Maßnahme innerhalb der EU durchgeführt werden.

9.2 Für die Bewilligung, Auszahlung und Abrechnung der Zuwendung sowie für den Nachweis und die Prüfung der Verwendung und die ggf. erforderliche Aufhebung des Zuwendungsbescheids und die Rückforderung der gewährten Zuwendung gelten die §§ 48 bis 49a Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG), die §§ 23, 44 BHO und die hierzu erlassenen Allgemeinen Verwaltungsvorschriften soweit nicht in dieser Richtlinie Abweichungen von den Allgemeinen Verwaltungsvorschriften zugelassen worden sind. Der Bundesrechnungshof ist gemäß §§ 91, 100 BHO zur Prüfung berechtigt.

9.3 Die Europäische Kommission ist gemäß Artikel 12 AGVO zur Prüfung berechtigt.

9.4 Zuwendungen über 500.000 € werden gemäß Artikel AGVO veröffentlicht.

9.5 Bei der im Rahmen dieser Richtlinie gewährten Zuwendung kann es sich um eine Subvention im Sinne von § 264 des Strafgesetzbuches /StGB handeln. Einige der im Antragsverfahren zu machenden Angaben sowie von Angaben im Rahmen des Verwendungsnachweises sind deshalb subventionserheblich im Sinne von § 264 StGB in Verbindung mit § 2 des Subventionsgesetzes. Vor Bewilligung einer Zuwendung wird der Antragsteller zu den subventionserheblichen Tatsachen belehrt und über strafrechtliche Konsequenzen eines Subventionsbetruges aufgeklärt; er hat hierzu eine zwingend erforderliche Bestätigung abzugeben.

10. Geltungsdauer

Die Richtlinie tritt am 1. Januar 2021 in Kraft und mit Ablauf des 31. Dezember 2025 außer Kraft. Die Richtlinie wird im Bundesanzeiger veröffentlicht.



7. FAZIT

Der Entwurf der neuen Förderrichtlinie zur nachhaltigen Modernisierung der **Binnenschiffahrt** ist ein „großer Wurf“ und geeignet, die Modernisierung der Binnenschiffsflotte zu beschleunigen. Mit dem Richtlinienentwurf verlässt das BMVI zum ersten Mal den engen Rechtsrahmen der AGVO, wodurch die Förderung ausgeweitet und die Förderquoten deutlich erhöht werden können. Dies wird sich mit großer Wahrscheinlichkeit positiv auf die Inanspruchnahme der Förderung und damit das Erreichen des Ziels einer Reduktion der Schadstoffe auswirken.

Die Förderung ist technologieoffen. Die Technologieoffenheit ist eine wesentliche Empfehlung der Evaluierung der bestehenden Richtlinie. Diskutabel sind die geforderten Quoten bei der Energieeinsparung bzw. bei der Reduktion der Schadstoffemissionen. So zeigt sich in Abschnitt 5.3.2, dass z.B. eine 5%ige Energieeinsparung durch eine optimierte Ruderanlage durchaus förderwürdig sein kann. Ihr volkswirtschaftlicher Nutzen ist höher als die Kosten der Maßnahme und der Anreiz zur Optimierung steigt für den Schiffseigner mit der Förderung deutlich. Aus volkswirtschaftlicher Sicht wäre die Maßnahme damit eindeutig förderwürdig.

Besonders hervorzuheben sind in dem Entwurf der neuen Richtlinie zur nachhaltigen Modernisierung der Binnenschiffahrt die deutlich höheren Förderquoten und die Ausweitung der Fördertatbestände. So entfällt auch die Begrenzung auf die Mehrkosten der Übererfüllung. Damit werden die gesamten Investitionskosten anteilig finanziert. Im Bereich des Retrofits werden auch schiffbauliche Veränderungen, welche den Energieverbrauch senken, gefördert.

Für die **Küstenschiffahrt** wird erstmalig eine Richtlinie zur Förderung einer nachhaltigen Modernisierung der Schiffe entwickelt. Der hier vorgestellte Entwurf bewegt sich auftragsgemäß im Rechtsrahmen der AGVO.

Während in der Binnenschiffahrt aufgrund der langen Fördererfahrung viele Fördergegenstände bekannt sind und zur Vereinfachung vielfach Pauschbeträge entwickelt wurden, fehlen solche Informationen für die Küstenschiffahrt weitestgehend. Entsprechend wird für die Küstenschiffahrt im ersten Schritt auf Pauschbeträge zu verzichten sein. Liegen entsprechende Erfahrungen vor, können diese später ggf. ergänzt werden.

Ein weiterer Unterschied zwischen der Binnenschiffahrt und der Küstenschiffahrt liegt in den unterschiedlichen Emissionsgrenzwerten. Während die NRMM-Verordnung den Binnenschiffsmotoren Grenzwerte für vier Schadstoffe vorgibt, gibt die IMO Tier III für die Küstenschiffe bezogen auf die Motoren nur den Grenzwert für Stickoxide vor.¹⁵⁸ Bei der Energieeffizienz hingegen ist die Reglementierung für die Seeschiffahrt präziser. Alle Schiffe, die ab 01.07.2013 auf Kiel gelegt wurden, müssen einen sogenannten Energieeffizienz-Kennwert (Energy Efficiency Design Index - EEDI) haben (s. Abschnitt 4.3). Für jeden Schiffstyp gibt es eine Referenzlinie. Der EEDI eines Neubaus darf nicht über dieser Referenzlinie liegen. Der EEDI kann als Vergleichsmaßstab zur Förderung energieeffizienterer Schiffe dienen. Sowohl die Stickoxidgrenzwerte als auch die MARPOL Anlage VI (EEDI) über die Energieeffizienz von Schiffsneubauten ermöglichen eine Förderung aufgrund einer Unterschreitung der

¹⁵⁸ MARPOL Anlage VI, Regel 14 gibt zusätzlich noch Grenzwerte für die Schwefeloxidemissionen vor. Dies ist aber eine Vorgabe für den Treibstoff und nicht für die Motoren. S. International Maritime Organization, Resolution MWEPC. 176(58), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Revised MARPOL Annex VI), vom 10.10.2008.



Grenzwerte. Somit ist eine Förderung entsprechender Investitionen unter Berücksichtigung der AGVO möglich.

Ein zentraler Unterschied zwischen der Förderung der Binnenschifffahrt und der Förderung der Küstenschifffahrt ist die Festlegung der Förderberechtigten. In der Binnenschifffahrt ist die Frage, was als deutsches und somit zu förderndem Schiff anzusehen ist, eindeutig beantwortbar. Bei der Küstenschifffahrt ist eine solche Abgrenzung komplizierter. Allein die Definition eines Küstenschiffs ist problematisch. Es wird vorgeschlagen, für eine Förderrichtlinie Küstenschiffe anhand ihrer Abmessung zu definieren. So werden als Küstenschiff solche Schiffe bezeichnet, deren Abmessungen die Passage des NOK erlauben.

Hinsichtlich der Fördertatbestände gibt es viele Überschneidungen, aber auch Unterschiede zwischen der Förderung zur nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen und der zur nachhaltigen Förderung von Küstenschiffen. Als vorteilhaft erweist sich, dass es mit den EPA Tier 4 Motoren Alternativen gibt, die in der Binnenschifffahrt nicht existieren. Das erleichtert die Begründung der Förderwürdigkeit im Rahmen der AGVO. Flettner-Rotoren oder ggf. Hilfssegel sind mögliche Fördergegenstände, die in der Binnenschifffahrt nicht in Frage kommen.

Während die Möglichkeiten, in welchem Land der Bau oder der Umbau eines Binnenschiffs stattfinden soll, begrenzt sind, ist der Bau oder Umbau von Küstenschiffen grundsätzlich weltweit möglich. Eine geförderte Maßnahme, die aber im Extremfall in einem Nicht-EU-Land umgesetzt wird und ggf. noch durch einen Einsatz des Schiffes außerhalb der EU auch keine direkt positive Wirkung innerhalb der EU hat, erscheint wenig sinnvoll. Aus diesem Grund sollte eine Vorgabe darin bestehen, dass die Aus- bzw. Umrüstung in der EU erfolgt.

Die Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Küstenschiffen wird durch reduzierte Schadstoffemissionen (direkt) oder durch Reduktion des Energieverbrauchs (indirekt) die Umweltfreundlichkeit dieses Verkehrsträgers erhöhen. Gleichzeitig wird durch eine Senkung des Energieverbrauchs oder die Reduktion der Schadstoffemissionen auch die Attraktivität der Küstenschifffahrt erhöht. Geringerer Energieverbrauch geht mit niedrigeren Betriebskosten einher und somit steigt der Kostenvorteil der Küstenschifffahrt gegenüber den Konkurrenzverkehrsträgern. Geringere Schadstoffemissionen verbessern den „Ruf“ der Küstenschifffahrt und die Vermarktungsmöglichkeiten als umweltfreundlicher Verkehrsträger.



8. ANHANG 1 (GESCHÄTZTE KOSTEN BEKANNTER MASSNAHMEN)

Tabelle 8-1: Geschätzte Kosten bekannter Maßnahmen in € und ihre mögliche Förderung in v.H.

Maßnahme	Kosten der Maßnahme	Einbaukosten	Sonstige Kosten	Gesamtkosten	Förderung
Flettner-Rotor Retrofit	435.000	150.000	75.000	660.000	30 %
Flettner-Rotor Neubau	435.000	0	0	435.000	30 %
Wassereinspritzung	80.000	0	0	80.000	40 %
KWE	60.000	15.250	0	75.250	40 %
Rußfilter	15.000	15.250	20.000	50.250	40 %
SCR	49.916	15.250	20.000	85.166	40 %
Motor inkl. AGN *	150.000			150.000	40 %

* An dieser Stelle sind die geschätzten Mehrkosten eines Motors, welcher den NO_x-Grenzwert der IMO Tier III unterschreitet, angegeben, nicht der Neuwert eines solchen Motors.

9. ANHANG 2 (LISTE DER GESPRÄCHSPARTNER)

- ARKON Shipping GmbH & Co. KG
- Auerbach Bereederung GmbH & Co. KG
- Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation (BG Verkehr)
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
- DNV GL
- Duisburger Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e.V. (DST)
- ECO FLETTNER GmbH
- EUROMOT
- Exomission Umwelttechnik GmbH
- Fehn Ship Management GmbH
- Fischer Abgastechnik GmbH & Co. KG
- GoDiesel UG
- Hochschule Emden/Leer
- MTU Friedrichshafen GmbH
- Norsepower Oy Ltd
- ScanDiesel GmbH
- VDMA e.V.
- Verband Deutscher Reeder (VDR)
- Verband Schiffbau und Meerestechnik e.V. (VSM)
- Zentralkommission für die Rheinschifffahrt
- Zeppelin Power Systems GmbH & Co. KG



10.ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AEUV	Arbeitsweise der Europäischen Union (Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union)
AGVO	Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung (Verordnung (EU) Nr. 651/2014 der Kommission vom 17. Juni 2014 zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Grup- pen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union)
BG	Berufsgenossenschaft
BHO	Bundeshaushaltsordnung
BinSchUO	Binnenschiffsuntersuchungsordnung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMWI	Bundesministerium für Wirtschaft
BRZ	Bruttonraumzahl
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
CNG	Compressed Natural Gas (komprimiertes Erdgas)
CO	Kohlenmonoxid
CO ₂	Kohlendioxid
DMZ	Deutsches Maritimes Zentrum e.V.
DNV GL	Klassifikationsgesellschaft
DST	Duisburger Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transport- systeme e.V.
ECA	Emission Control Areas
EEDI	(Energy Efficiency Design Index
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
g	Gramm
GDWS	Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System (Zusammenfassung von technischen Einrichtungen, Dienststellen und Regeln zur weltweiten Hilfe bei Seenotfällen und zur Siche- rung der Schifffahrt)
GTL	Gas To Liquid (Verfahren zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe)



HC	Kohlenwasserstoffe
IMO Tier III	Emissionsgrenzwerte für Seeschiffe Stufe 3 (Anlage VI des MARPOL-Übereinkommens)
IMO	International Maritime Organization (Internationale Seeschiffahrts-Organisation)
IWA	Inland Waterway Propulsion Auxiliary Engines (Hilfsmotoren für den Schiffsantrieb)
IWP	Inland Waterway Propulsion Engines (Motoren für den Schiffsantrieb)
K	Investitionskosten
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KV	Kombinierter Verkehr
kW	Kilowatt
KWE	Kraftstoff-Wasser-Emulsionsanlagen
kWh	Kilowattstunde
LNG	Liquid Natural Gas (verflüssigtes Erdgas)
LPG	Liquefied Petroleum Gas (Flüssiggas)
MARPOL	Marine Pollution (International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ship)
MDO	Marine Diesel Oil (Marinediesel)
min	Minuten
MSC	Maritime Safety Committee
NA	Nutzen aus Entlastung der Umwelt (Verminderung der Abgasbelastung)
NB	Nutzen aus Verbilligung von Beförderungsvorgängen (Änderungen der Beförderungs- bzw. Transportkosten)
NKV	Nutzen-Kosten-Verhältnis
NMHC	Nicht Methan Kohlenwasserstoffe
NOK	Nord-Ostsee-Kanal
NO _x	Stickoxide



NRE	Non Road Engine (Motoren für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte)
NRMM	Non Road Mobile Machinery (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)
PM	Particulate Matter (Feinstaub)
PN	Number of Particles
SCR	Selective Catalytic Reduction (Technik zur Reduktion von Stickoxiden in Abgasen)
SEEMP	Ship Energy Efficiency Management Plan (Schiffsbetriebsplan zum Energieeffizienzmanagement)
SGG	Synthesegasgeneratoren
SO ₂	Schwefeldioxid
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea (UN-Konvention zur Schiffssicherheit)
t	Tonnen
tdw	Total Dead Weight (Gesamt-Tragfähigkeit eines Handelsschiffs)
US EPA Tier 4	Emissionsgrenzwerte für Seeschiffe Stufe 4 der US EPA
US EPA	United States Environmental Protection Agency
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung
ZKR	Zentralkommission für die Rheinschifffahrt



11. LITERATURVERZEICHNIS

BALance®; Prognos, Evaluierung des Förderprogramms nachhaltige Modernisierung der Binnenschifffahrt, Bremen 2019.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand – Hinweise zur Beraterzulassung vom 17.07.2019.

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Verordnung über die Küstenschifffahrt vom 05.07.2002.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Entwurf für eine Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen (Auszug), Stand 24.01.2020.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Förderrichtlinie für Maßnahmen der Forschung, Entwicklung und Innovation im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie Phase II des vom 26.09.2016.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie über Zuwendungen für die Aus- und Umrüstung von Seeschiffen zur Nutzung von LNG als Schiffskraftstoff vom 17.09.2017.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen vom 20.11.2019.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Verfahren zur Prüfung der Zulässigkeit des Einbaus von marinisierten Motoren (VEMM) vom 14.12.2018.

Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Förderrichtlinie Elektromobilität vom 05.12.2015.

Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie über Zuwendungen zur Marktaktivierung alternativer Technologien für die umweltfreundliche Bordstrom- und mobile Landstromversorgung von See- und Binnenschiffen (Bordstrom Tech-Richtlinie) vom 26.03.2020.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Richtlinie über die Förderung von Energieberatung im Mittelstand vom 11.10.2017.



BVU; Intraplan Consult GmbH; IVV; Planco Consulting GmbH, Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegungen auf die Verkehrsträger - Los 6: Netzumlegung Wasserstraße, Freiburg; München; Aachen; Essen 2014.

DNV-GL, Rules for Classification, 2015.

Europäische Kommission, Verordnung zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union vom 17.07.2014 (AGVO).

Europäische Union, Verordnung 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 vom 14.09.2016 (Verordnung 2016/1628, NRMM).

Europäische Union, Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union vom 26.10.2012.

Fehn Ship Management, Pressemitteilung „Investition in Flettner-Rotor lohnt sich“, 06.12.2018.

Gesetz über das Flaggenrecht der Seeschiffe und die Flaggenführung der Binnenschiffe (Flaggenrechtsgesetz) vom 18.07.2016 (Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2016).

Gesetz zu dem Internationalen Übereinkommen von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe und zu dem Protokoll von 1978 zu diesem Übereinkommen, 23.12.1981 (Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1982).

<http://www.exomission.de/index.php/anwendungsbereiche/seeschiffe>, 10.04.2020.

<http://www.veus-shipping.com/2019/02/mans-175d-scr-system-imo-tier-iii-zertifiziert/>, 10.04.2020.

https://ec.europa.eu/germany/news/20190627-kommission-konsultation-zu-beihilferegeln_de, 15.04.2020.

<https://www.bmu.de/themen/luft-laerm-verkehr/verkehr/seeverkehr/>, 12.06.2020.



<https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Unternehmen-Infrastruktur-Fahrzeugbestand/Tabellen/unternehmen.html>, 06.11.2019;

<https://www.deutsche-flagge.de/de/umweltschutz/marpol/luft-energieeffizienz>, 17.04.2020.

<https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/334624/>, 08.04.2020.

<https://www.golem.de/news/elektromobilitaet-daenemark-stellt-groesste-elektrofaehre-in-dienst-1908-143378.html>, 09.04.2020.

https://www.scania.com/de/de/home/experience-scania/news-and-events/News/archive/2016/09/2016-09-02_Scania-stellt-IMO-Tier-III-zertifizierte-Marinemotoren-aus.html, 10.04.2020

<https://www.tecson.de/>, 18.02.2020.

International Maritime Organization, Resolution MEPC.203(62), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Inclusion of regulations on energy efficiency for ships In MARPOL Annex V), Regulation 20 vom 15.07.2011.

International Maritime Organization, Resolution MSC.337 (91) vom 30.11.2012.

International Maritime Organization, Resolution MWEPC. 176(58), Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (Revised MARPOL Annex VI), vom 10.10.2008.

International Maritime Organization, Shipping Emergencies – Search and Rescue and the GMDSS, Focus on IMO, 1999.

Internationales Freiboard-Übereinkommen (International Convention on Load Lines 1966, Annex II) (UN-Konvention).

Intraplan Consult GmbH; Planco Consulting GmbH; TUBS GmbH, Grundsätzliche Überprüfung und Weiterentwicklung der Nutzen-Kosten-Analyse im Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung, Essen; Berlin; München, 2015.



MariGREEN, Nr. 6 Windship Engineering and Design (<http://marigreen.eu/allgemeine-projektunterlagen/>, 09.04.2020).

Planco Consulting GmbH, Durchführung von Nutzen-Kosten-Analysen im Rahmen der Projektbewertungen für den BVWP 2030 - Bereich Wasserstraße, Essen 2017.

Planco Consulting GmbH; Bundesanstalt für Gewässerkunde, Verkehrswirtschaftlicher und ökologischer Vergleich der Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße, Essen; Koblenz 2007.

United States Environmental Protection Agency, Final Rule for Control of Emissions of Air Pollution from Nonroad Diesel Engines and Fuel, 2004.

Verband für Schiffbau und Meerestechnik e.V.; Positionspapier (Positionspapier Schaffung einer Förderrichtlinie Nachhaltige Modernisierung von Küstenschiffen) vom 18.02.2019.

Verordnung über die Schiffssicherheit in der Binnenschifffahrt (Binnenschiffsuntersuchungsordnung - BinSchUO) in der Fassung vom 21.09.2018 (Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2018).

