

## Nr. 156 Richtlinien für die Erstellung eines Schiffsenergieeffizienz-Managementplans

Am 15. Juli 2011 hat der Ausschuss für den Schutz der Meeresumwelt (MEPC) der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) mit der Entschließung MEPC.203(62) Änderungen der revidierten Anlage VI des MARPOL-Übereinkommens (Regeln zur Verhütung der Luftverunreinigung durch Schiffe; BGBl. 2010 II S. 556) beschlossen. Diese Änderungen werden zeitgleich mit ihrem internationalen Inkrafttreten am 1. Januar 2013 national mit der Einundzwanzigsten Verordnung über Änderungen Internationaler Vorschriften über den Umweltschutz im Seeverkehr umgesetzt.

Gemäß der neuen Regel 22 der Anlage VI von MARPOL müssen Schiffe einen Schiffsenergieeffizienz-Managementplan (SEEMP) an Bord mitführen, der nach Richtlinien der IMO auszuarbeiten ist. Die Richtlinien für die Erstellung eines Schiffsenergieeffizienz-Managementplans wurden als Entschließung MEPC.213(63) am 2. März 2012 verabschiedet. Sie ersetzen das Rundschreiben MEPC.1/Circ.683 und werden nachstehend veröffentlicht.

Bonn, den 02. August 2012  
WS 24/6247.3/1

Bundesministerium für Verkehr,  
Bau und Stadtentwicklung  
Im Auftrag  
Katharina Schmidt

### Richtlinien von 2012 für die Erstellung eines Schiffsenergieeffizienz-Managementplans (SEEMP)

#### Inhalt

- 1 Einleitung
  - 2 Begriffsbestimmungen
  - 3 Allgemeines
  - 4 Rahmenkonzept und Aufbau des SEEMP
  - 5 Leitlinien für beste Verfahren für einen brennstoffeffizienten Schiffsbetrieb
- Anhang – Muster eines Schiffsenergieeffizienz-Managementplans (SEEMP)

#### 1 Einleitung

- 1.1 Diese Richtlinien, die in Anlage VI Regel 22 des Internationalen Übereinkommens von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe in der Fassung des Protokolls von 1978 zu diesem Übereinkommen (MARPOL 73/78) (im Folgenden als „Übereinkommen“ bezeichnet) vorgeschrieben sind, wurden als Hilfe zur Erstellung eines Schiffsenergieeffizienz-Managementplans (im Folgenden als „SEEMP“ bezeichnet) erarbeitet.
- 1.2 Ein SEEMP enthält einen möglichen Ansatz zur Überwachung der Effizienz von Schiffen und Schiffslotten über einen längeren Zeitraum sowie eine Reihe von Optionen, die beim Versuch einer

Optimierung der Schiffsleistung in Betracht zu ziehen sind.

- 1.3 Diese Richtlinien sollen in erster Linie von Schiffsführern, Schiffsbetreibern und Schiffs Eigentümern zur Erstellung des SEEMP verwendet werden.
- 1.4 Im Anhang wird das Muster eines SEEMP zum besseren Verständnis vorgestellt.

#### 2 Begriffsbestimmungen

- 2.1 Im Sinne dieser Richtlinien gelten die Begriffsbestimmungen der Anlage VI des Übereinkommens.
- 2.2 Der Ausdruck „Unternehmen“ bezeichnet den Eigentümer des Schiffes oder irgendeine andere Stelle oder Person, wie den Geschäftsführer oder den Bareboat-Charterer, die vom Eigentümer des Schiffes die Verantwortung für den Betrieb des Schiffes übernommen hat.
- 2.3 Der Ausdruck „System zur Organisation von Sicherheitsmaßnahmen“ bezeichnet ein gegliedertes und schriftlich festgelegtes System, durch das die Beschäftigten eines Unternehmens in die Lage versetzt werden, die Unternehmenspolitik hinsichtlich Sicherheit und Umweltschutz gemäß Absatz 1.1 des Internationalen Codes für Maßnahmen zur Organisation eines sicheren Schiffsbetriebs und zur Verhütung der Meeresverschmutzung in wirksamer Weise umzusetzen.

#### 3 Allgemeines

- 3.1 Global betrachtet ist nicht von der Hand zu weisen, dass die Verbesserung der betrieblichen Effizienz durch eine große Anzahl von Schiffsbetreibern einen wertvollen Beitrag zur Verringerung der weltweiten Kohlenstoffemissionen leisten wird.
- 3.2 Ein SEEMP zielt darauf ab, für ein Unternehmen und/oder ein Schiff einen Mechanismus zur Verbesserung der Energieeffizienz des Schiffsbetriebs einzurichten. Vorzugsweise ist der schiffsspezifische SEEMP mit umfassenderen betrieblichen Energiemanagementmaßnahmen des Unternehmens verknüpft, welches das Schiff besitzt, betreibt oder bewirtschaftet, und zwar in Anerkennung der Tatsache, dass keine zwei Schifffahrtunternehmen vollständig gleich sind und dass Schiffe unter einer Vielzahl von unterschiedlichen Bedingungen betrieben werden.
- 3.3 Viele Unternehmen verfügen bereits über ein Umweltmanagementsystem (EMS) gemäß ISO 14001, das Verfahren für die Auswahl der am besten geeigneten Maßnahmen für das jeweilige Schiff vorsieht und Ziele für die Messung der relevanten Parameter vorgibt, zusammen mit den entsprechenden Kontroll- und Feedbackfunktionen. Die Überwachung der betrieblichen Umwelteffizienz soll daher als integraler Bestandteil umfassenderer Managementsysteme des Unternehmens betrachtet werden.
- 3.4 Zusätzlich sind viele Unternehmen bereits dabei, ein System zur Organisation von Sicherheitsmaßnahmen zu entwickeln, umzusetzen und zu unterhalten. In einem solchen Fall kann der SEEMP Teil des schiffseigenen Systems zur Organisation von Sicherheitsmaßnahmen sein.

- 3.5 Dieses Dokument enthält Leitlinien für die Erstellung eines SEEMP, der dann an die jeweiligen Merkmale und Bedürfnisse einzelner Unternehmen und Schiffe angepasst werden soll. Der SEEMP ist als Managementinstrument gedacht, das ein Unternehmen bei der Überwachung der laufenden Umweltleistung seiner Schiffe unterstützt, und in dieser Hinsicht wird empfohlen, dass ein Unternehmen Verfahren für die Umsetzung des Plans entwickelt, die den administrativen Aufwand an Bord auf das erforderliche Mindestmaß begrenzen.
- 3.6 Der SEEMP soll als schiffsspezifischer Plan durch das Unternehmen entwickelt werden. Ziel des SEEMP ist es, die Energieeffizienz des Schiffes in vier Schritten zu verbessern: Planung, Umsetzung, Überwachung sowie Selbstbeurteilung und Verbesserung. Diese Bestandteile spielen eine wichtige Rolle im fortlaufenden Prozess zur Verbesserung des Energiemanagements eines Schiffes. Mit jeder Änderung dieses Prozesses verändern sich notwendigerweise einige Elemente des SEEMP, während andere unverändert bleiben können.
- 3.7 Zu jedem Zeitpunkt sollen Sicherheitserwägungen von zentraler Bedeutung sein. Der Verkehr, in dem ein Schiff eingesetzt wird, kann für die Machbarkeit der in Erwägung gezogenen Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz ausschlaggebend sein. Zum Beispiel können Schiffe, die Dienstleistungen auf See erbringen (Rohrverlegung, seismische Überwachung, Offshore-Versorger, Schwimmbagger usw.) gegenüber herkömmlichen Frachtschiffen unterschiedliche Verfahren wählen, um die Energieeffizienz zu steigern. Die Länge der Reise kann auch ein entscheidender Parameter sein, ebenso wie fahrtspezifische Sicherheitsüberlegungen.

## 4 Rahmenkonzept und Aufbau des SEEMP

### 4.1 Planung

- 4.1.1 Die Planung ist insofern die wichtigste Phase des SEEMP, als dabei vor allem der aktuelle Stand des Energieverbrauchs und die erwartete Verbesserung der Energieeffizienz des Schiffes ermittelt werden. Aus diesem Grund wird angeregt, ausreichend Zeit für die Planung vorzusehen, um den am besten geeigneten, wirksamen und durchführbaren Plan zu erstellen.

#### **Schiffsspezifische Maßnahmen**

- 4.1.2 In der Erkenntnis, dass es eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Steigerung der Effizienz gibt – beispielsweise Geschwindigkeitsoptimierung, Wetterroutenberatung und Rumpfwartung – und dass das beste Paket von Maßnahmen zur Verbesserung der Effizienz eines Schiffes in großem Maße vom Schiffstyp, den Ladungen, den Routen und sonstigen Faktoren abhängt, sollen zunächst die schiffsspezifischen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz festgelegt werden. Diese Maßnahmen sollen als ein Paket von durchzuführenden Maßnahmen aufgelistet werden und somit einen Überblick über die Maßnahmen geben, die für das jeweilige Schiff zu ergreifen sind.
- 4.1.3 Während dieses Prozesses ist es deshalb wichtig, den aktuellen Energieverbrauch des Schiffes zu be-

stimmen und nachzuvollziehen. Danach werden im Rahmen des SEEMP bereits ergriffene Energiesparmaßnahmen ermittelt, um dann festzustellen, wie wirksam diese Maßnahmen im Hinblick auf eine Verbesserung der Energieeffizienz sind. Der SEEMP dient ebenfalls dazu, diejenigen Maßnahmen zu ermitteln, die ergriffen werden können, um die Energieeffizienz des Schiffes weiter zu verbessern. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass nicht alle Maßnahmen für alle Schiffe gleichermaßen geeignet sind, bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen nicht einmal für ein und dasselbe Schiff, und dass einige Maßnahmen sich gegenseitig ausschließen. Im Idealfall könnten erste Maßnahmen zu Energie- (und Kosten-) einsparungen führen, die wiederum in schwierigere oder kostenaufwändigere Modernisierungsmaßnahmen investiert werden können, die im Rahmen des SEEMP festgestellt wurden.

- 4.1.4 Die in Kapitel 5 wiedergegebene Leitlinien über beste Verfahren für einen brennstoffeffizienten Schiffsbetrieb kann dazu verwendet werden, diesen Teil der Planungsphase zu vereinfachen. In der Planungsphase ist ebenfalls besonders darauf zu achten, dass der Verwaltungsaufwand an Bord auf ein Mindestmaß verringert wird.

#### **Unternehmensspezifische Maßnahmen**

- 4.1.5 Für die Verbesserung der Energieeffizienz des Schiffsbetriebs ist nicht unbedingt nur das Schiffmanagement ausschlaggebend. Sie kann vielmehr von vielen Beteiligten abhängen, einschließlich Werften, Schiffseigentümer, Schiffsbetreiber, Charterer, Eigentümer der Fracht, Häfen und Verkehrslenkungsdienste. So setzt beispielsweise das „Just in time“-Prinzip, wie in Absatz 5.5 näher ausgeführt wird, eine rechtzeitige Kommunikation zwischen Betreibern, Häfen und Verkehrslenkungsdienst voraus. Je besser die Abstimmung zwischen solchen Beteiligten ist, umso größere Verbesserungen sind zu erwarten. In den meisten Fällen wird diese Koordinierung oder das Gesamtmanagement besser einem Unternehmen als einem Schiff übertragen. In diesem Sinne wird empfohlen, dass ein Unternehmen ebenfalls einen Energiemanagementplan für seine Flotte erstellt (sofern es nicht bereits über einen verfügt) und die notwendige Koordinierung unter den Beteiligten vornimmt.

#### **Personalentwicklung**

- 4.1.6 Ein wichtiger Aspekt einer wirksamen und konsequenten Umsetzung der angenommenen Maßnahmen ist die Sensibilisierung und notwendige Schulung der Beschäftigten an Land und an Bord. Eine solche Personalentwicklung wird empfohlen und soll als wichtiger Bestandteil der Planung sowie als ein entscheidender Faktor bei der Durchführung angesehen werden.

#### **Zielvereinbarung**

- 4.1.7 Der letzte Teil der Planung ist die Zielvereinbarung. Hier ist zu betonen, dass eine Zielvereinbarung freiwillig ist und dass keine Notwendigkeit besteht, das Ziel oder das Ergebnis öffentlich bekannt zu machen, und dass weder ein Unternehmen noch ein Schiff einer externen Prüfung unterliegen. Der

Zweck einer Zielvereinbarung besteht darin, ein Signal zu setzen, dessen sich die Beteiligten bewusst sein sollen, um wirksame Anreize für eine ordnungsgemäße Durchführung zu schaffen und somit das Engagement für eine Verbesserung der Energieeffizienz zu steigern. Das Ziel kann vielschichtig sein, wie etwa der jährliche Brennstoffverbrauch oder eine spezifische Zielvorgabe des Energie-Effizienz-Betriebs-Indikators (Energy Efficiency Operational Indicator, EEOI). Was immer das Ziel auch sein mag, es sollte messbar und leicht verständlich sein.

## 4.2 Umsetzung

### *Erstellung eines Systems zur Umsetzung*

4.2.1 Nachdem ein Schiff und ein Unternehmen die durchzuführenden Maßnahmen festgelegt haben, ist es von wesentlicher Bedeutung, ein System für die Umsetzung der festgelegten und ausgewählten Maßnahmen einzuführen, indem die Verfahren für das Energiemanagement entwickelt, Aufgaben festgelegt und qualifizierte Personen damit betraut werden. Demzufolge soll im SEEMP beschrieben sein, wie jede Maßnahme umgesetzt werden soll und wer die verantwortliche(n) Person(en) ist (sind). Die Umsetzungsfrist (Beginn und Ende) für jede ausgewählte Maßnahme soll angegeben werden. Die Entwicklung eines solchen Systems kann als Teil der Planung angesehen und daher in der Planungsphase abgeschlossen werden.

### *Umsetzung und Aufzeichnungen*

4.2.2 Die geplanten Maßnahmen sollen in Übereinstimmung mit dem vorher festgelegten System der Umsetzung ausgeführt werden. Es soll angeregt werden, Aufzeichnungen über die Umsetzung jeder Maßnahme zu führen, da diese für die Selbstbeurteilung zu einem späteren Zeitpunkt von Nutzen sind. Kann eine festgelegte Maßnahme aus irgendeinem Grund nicht umgesetzt werden, soll(en) der Grund (die Gründe) für interne Zwecke aufgezeichnet werden.

## 4.3 Überwachung

### *Überwachungsinstrumente*

- 4.3.1 Die Energieeffizienz eines Schiffes soll quantitativ überwacht werden. Dies soll mit Hilfe eines bewährten Verfahrens, vorzugsweise einer internationalen Norm, geschehen. Der von der Organisation entwickelte EEOI ist eines der international anerkannten Instrumente, um einen quantitativen Indikator der Energieeffizienz eines Schiffes und/oder einer Schiffsflotte zu erhalten, und kann zu diesem Zweck eingesetzt werden. Daher könnte der EEOI als wichtigstes Überwachungsinstrument angesehen werden, obwohl auch andere quantitative Maßnahmen geeignet sein können.
- 4.3.2 Für den Fall, dass er verwendet wird, wird empfohlen, den EEOI gemäß den von der Organisation erstellten Richtlinien (MEPC.1/Circ.684) zu berechnen und ihn erforderlichenfalls an ein spezifisches Schiff und einen spezifischen Verkehr anzupassen.
- 4.3.3 Zusätzlich zum EEOI können andere Messinstrumente verwendet werden, falls sich dies als zweckmäßig und/oder von Vorteil für ein Schiff oder ein

Unternehmen herausstellt. Bei Verwendung anderer Überwachungsinstrumente können die Konzeption des Instruments und das Überwachungsverfahren in der Planungsphase festgelegt werden.

### *Einrichtung eines Überwachungssystems*

- 4.3.4 Es soll beachtet werden, dass ganz unabhängig von der Wahl der Messinstrumente eine fortlaufende und konsequente Datenerfassung die Grundlage jeder Überwachung bildet. Um eine sinnvolle und konsequente Datenerfassung zu ermöglichen, soll das Überwachungssystem, einschließlich der Verfahren zur Erfassung von Daten und der Zuweisung von verantwortlichen Personen, erarbeitet werden. Die Erarbeitung eines solchen Systems kann als Teil der Planung angesehen werden und soll daher in der Planungsphase abgeschlossen werden.
- 4.3.5 Es soll beachtet werden, dass zur Vermeidung eines unnötigen Verwaltungsaufwands für die Schiffsbesatzung die Überwachung, soweit dies möglich ist, von Personen an Land durchgeführt werden soll, die dafür Daten aus vorhandenen erforderlichen Aufzeichnungen, wie zum Beispiel das vorgeschriebene Schiffstagebuch und Maschinentagebuch sowie die Öltagebücher usw. benutzen. Gegebenenfalls können auch zusätzliche Daten zur Verfügung gestellt werden.

### *Suche und Rettung*

4.3.6 Wenn ein Schiff von seiner geplanten Route abweicht, um sich an Such- und Rettungsmaßnahmen zu beteiligen, wird empfohlen, dass die im Laufe dieser Maßnahmen gewonnenen Daten nicht in die Energieeffizienzüberwachung des Schiffes einfließen, sondern getrennt gespeichert werden.

## 4.4 Selbstbewertung und Verbesserung

- 4.4.1 Die Selbstbewertung und Verbesserung stellt die abschließende Phase des Managementprozesses dar. Ziel dieser Phase soll es sein, eine aussagekräftige Rückmeldung für die nächste erste Phase, d. h. die Planungsphase des nächsten Verbesserungszyklus zu geben.
- 4.4.2 Die Selbstbewertung dient dazu, die Wirksamkeit der geplanten Maßnahmen und ihrer Umsetzung zu bewerten, das Verständnis der Gesamtmerkmale des Schiffsbetriebs zu vertiefen, zum Beispiel die Fragen, welche Art von Maßnahmen wirkungsvoll/nicht wirkungsvoll funktionieren können und wie und/oder warum, die Entwicklung der Effizienzverbesserung bei diesem Schiff nachzuvollziehen und einen verbesserten SEEMP für den nächsten Zyklus zu erstellen.
- 4.4.3 Für diesen Prozess gilt es, Verfahren für die Selbstbewertung des Schiffsenergiemanagements zu entwickeln. Darüber hinaus soll die Selbstbeurteilung in regelmäßigen Abständen anhand von Daten erfolgen, die über die Überwachung erfasst werden. Zusätzlich wird empfohlen, Zeit in die Feststellung von Ursache und Wirkung der Leistung im Bewertungszeitraum zu investieren, um die nächste Phase des Managementplans zu verbessern.

## 5 Leitlinien für beste Verfahren für einen brennstoffeffizienten Schiffsbetrieb

- 5.1 Die Suche nach Wegen der Effizienzverbesserung in der gesamten Transportkette setzt verantwortliches Handeln voraus, das nicht allein beim Eigentümer/Betreiber liegen kann. Die Liste aller möglichen Beteiligten an der Effizienz einer einzigen Reise ist lang; ganz klar beteiligt sind die Konstrukteure, die Werften und die Motorenhersteller, was die Schiffsmerkmale angeht, sowie die Charterer, die Häfen und die Verkehrslenkungsdienste, was eine spezifische Reise angeht. Alle Beteiligten sollen, sowohl einzeln als auch gemeinsam, die Aufnahme von effizienzsteigernden Maßnahmen in ihren jeweiligen Aufgabenbereich zu prüfen.

### Brennstoffeffizienter Betrieb

#### Verbesserte Reiseplanung

- 5.2 Eine optimale Fahrtroute und eine verbesserte Effizienz lassen sich durch sorgfältige Planung und Durchführung der Reisen erreichen. Eine gründliche Reiseplanung erfordert Zeit, doch stehen zur Planung eine Reihe verschiedener Software-Werkzeuge zur Verfügung.
- 5.3 Die IMO-Entscheidung A.893(21) vom 25. November 1999 über „Richtlinien für die Reiseplanung“ enthält wichtige Leitlinien für die Schiffsbesatzung und die Reiseplaner.

#### Wetterroutenberatung

- 5.4 Die Wetterroutenberatung besitzt ein hohes Potenzial für Energieeinsparungen auf bestimmten Routen. Sie ist für alle Schiffstypen und viele Fahrtgebiete kommerziell verfügbar. Es können erhebliche Einsparungen erzielt werden, doch umgekehrt kann die Wetterroutenberatung auch zu einem höheren Brennstoffverbrauch auf einer gegebenen Reise führen.

#### „Just in time“

- 5.5 Ein Ziel soll die rechtzeitige Kontaktaufnahme mit dem nächstgelegenen Hafen sein, um so früh wie möglich Kenntnis über die Verfügbarkeit von Liegeplätzen zu erhalten und um die Einhaltung einer optimalen Geschwindigkeit zu erleichtern, da wo die Betriebsverfahren des Hafens ein solches Vorgehen unterstützen.
- 5.6 Ein optimierter Hafenbetrieb könnte Veränderungen bei den Verfahren beinhalten, zu denen auch verschiedene Umschlagprozesse in den Häfen zählen. Die Hafenbehörden sollen ermutigt werden, die Effizienz zu steigern und Verzögerungszeiten so kurz wie möglich zu halten.

#### Geschwindigkeitsoptimierung

- 5.7 Die Optimierung der Geschwindigkeit kann zu erheblichen Einsparungen führen. Jedoch bezeichnet der Begriff „optimale Geschwindigkeit“ die Geschwindigkeit, bei der der Brennstoffverbrauch pro Tonnen-Meile für eine bestimmte Reise den niedrigsten Wert erreicht. Er bedeutet nicht Mindestgeschwindigkeit, denn in der Tat liegt bei einer niedrigeren Geschwindigkeit als der optimalen Geschwindigkeit der Brennstoffverbrauch eher höher. Hier ist auf die Motorleistungs-/Brennstoff-

verbrauchskurve des Motorhersteller und die Propellerkurve des Schiffes zu verweisen. Mögliche nachteilige Folgen einer niedrigen Geschwindigkeit können erhöhte Vibrationen und Probleme mit Rußablagerungen in den Brennkammern und Auspuffanlagen sein. Diese möglichen Folgen sollen berücksichtigt werden.

- 5.8 Im Rahmen des Prozesses der Geschwindigkeitsoptimierung ist die Notwendigkeit einer Koordinierung der Ankunftszeiten mit den verfügbaren Liegeplätzen für das Be- und Entladen usw. gebührend zu berücksichtigen. Es kann erforderlich sein, die Anzahl der Schiffe auf einer bestimmten Fahrtroute im Hinblick auf die Geschwindigkeitsoptimierung zu berücksichtigen.
- 5.9 Eine allmähliche Erhöhung der Geschwindigkeit beim Verlassen eines Hafens oder einer Flussmündung bei gleichzeitiger Beibehaltung der Motorlast innerhalb bestimmter Grenzen kann zu einer Senkung des Brennstoffverbrauchs beitragen.
- 5.10 Es ist bekannt, dass bei vielen Charterverträgen die Geschwindigkeit des Schiffes durch den Charterer und nicht durch den Betreiber festgelegt wird. Bei der Vereinbarung der Bedingungen eines Chartervertrags sollen Anstrengungen unternommen werden, um das Schiff zu ermutigen, mit optimaler Geschwindigkeit zu fahren, um eine größtmögliche Energieeffizienz zu erreichen.

#### Optimierte Antriebskraft

- 5.11 Der Betrieb bei konstanter Motordrehzahl kann sich als effizienter erweisen als eine ständige Anpassung der Geschwindigkeit über die Motorleistung (vgl. Absatz 5.7). Der Einsatz automatisierter Motorsteuerungssysteme zur Geschwindigkeitskontrolle anstelle menschlichen Eingreifens kann sich als vorteilhaft erweisen.

#### Optimierte Schiffsabfertigung

##### Optimaler Trimm

- 5.12 Die meisten Schiffe sind zur Beförderung einer bestimmten Ladungsmenge bei einer bestimmten Geschwindigkeit und einem bestimmten Brennstoffverbrauch entworfen. Dies setzt die Berechnung bestimmter Trimmlagen voraus. Sowohl im beladenen als auch im entladenen Zustand hat die Trimmung einen wesentlichen Einfluss auf den Widerstand des Schiffes im Wasser, so dass eine Trimmoptimierung zu erheblichen Brennstoffeinsparungen führen kann. Für jeden Tiefgang gibt es eine Trimmlage, bei der der Widerstand möglichst gering ist. Bei einigen Schiffen besteht die Möglichkeit, die optimalen Trimmlagen für einen effizienten Brennstoffverbrauch während der Reise fortlaufend zu bewerten. Entwurfs- oder Sicherheitsfaktoren können die volle Nutzung einer Trimmoptimierung ausschließen.

##### Optimaler Ballast

- 5.13 Bei der Anpassung des Ballasts sind die Anforderungen zur Erreichung optimaler Trimm- und Steuerungsbedingungen sowie optimaler Ballastbedingungen durch eine gute Ladungsplanung zu berücksichtigen.

- 5.14 Bei der Bestimmung der optimalen Ballastbedingungen sind die im Ballastwasser-Behandlungsplan des Schiffes aufgeführten Grenzwerte, Bedingungen und Vorkehrungen zur Behandlung von Ballastwasser für das jeweilige Schiff zu beachten.
- 5.15 Die Ballastbedingungen haben wesentliche Auswirkungen auf die Steuerungsbedingungen und Autopiloteneinstellungen, auch ist darauf hinzuweisen, dass weniger Ballastwasser nicht unbedingt höchste Effizienz bedeutet.

#### **Optimale Propellereinstellung und Überlegungen zum Zustrom in die Schiffsschraube**

- 5.16 Die Wahl des Propellers erfolgt normalerweise während der Entwurfs- und Bauphase eines Schiffes, doch ist es dank neuer Entwicklungen in der Konstruktion von Propellern möglich, neuere Ausführungen nachzurüsten, die zu einer höheren Brennstoffersparnis führen. Während er sicherlich berücksichtigt werden kann, stellt der Propeller doch nur einen Teil der Antriebsanlage dar, so dass ein Wechsel des Propellers allein möglicherweise keine Auswirkungen auf die Effizienz hat, sondern den Brennstoffverbrauch sogar noch erhöhen kann.
- 5.17 Verbesserungen beim Wasserzustrom zum Propeller durch Vorrichtungen wie etwa Lamellen und/oder Strahlrohre könnten die Antriebskraft erhöhen und auf diese Weise den Brennstoffverbrauch senken.

#### **Optimaler Einsatz des Ruders und der Kursregelungssysteme (Selbststeuerungsanlagen)**

- 5.18 Bei den automatischen Kursregelungs- und Steuerungssystemen sind große Verbesserungen zu verzeichnen. Während diese ursprünglich entwickelt wurden, um die Effizienz des Brückenteams zu erhöhen, können moderne Selbststeuerungsanlagen sehr viel mehr erreichen. Ein integriertes Navigations- und Kommandosystem kann allein durch Verringerung der außerhalb der Route zurückgelegten Entfernung zu wesentlichen Kraftstoffeinsparungen führen. Das Prinzip ist einfach: bessere Kurskontrolle durch weniger häufige und kleinere Korrekturen minimieren die Verluste aufgrund des Ruderwiderstands. In Betracht kommt die Nachrüstung bestehender Schiffe mit einer leistungsfähigeren Selbststeuerungsanlage.
- 5.19 Bei der Ansteuerung von Häfen und Lotsenstellen kann die Selbststeuerungsanlage nicht immer effizient eingesetzt werden, da hier das Ruder schnell auf die erteilten Kommandos reagieren muss. Darüber hinaus kann sich in bestimmten Phasen einer Reise die Notwendigkeit ergeben, sie zu deaktivieren oder sehr sorgfältig nachzuzustieren, z. B. bei schlechtem Wetter und bei der Ansteuerung von Häfen.
- 5.20 Die Nachrüstung eines verbesserten Ruderblatts kann ebenfalls in Betracht gezogen werden (z. B. Ruderanlage mit „Drallströmung“).

#### **Wartung des Schiffskörpers**

- 5.21 Die Intervalle für Werftaufenthalte sollen in die laufende Bewertung der Schiffsleistung durch den Schiffsbetreiber einbezogen werden. Die Widerstandsfähigkeit des Schiffskörpers kann durch neue Beschichtungsverfahren, wenn möglich in Verbindung mit den Reinigungsintervallen optimiert

werden. Eine regelmäßige Unterwasser-Inspektion des Schiffskörpers wird empfohlen.

- 5.22 Das Reinigen und Polieren des Propellers oder sogar eine geeignete Beschichtung können die Kraftstoffeffizienz erheblich verbessern. Die Hafensterben sind aufgerufen, die sich Schiffen stellende Notwendigkeit einer Aufrechterhaltung ihrer Leistungsfähigkeit durch eine Rumpfreinigung im Wasser zu erkennen und zu erleichtern.
- 5.23 Es kann ebenfalls die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, den unter Wasser liegenden Farbansatz vollständig zu entfernen und zu ersetzen, um eine verstärkte Rauheit des Schiffskörpers aufgrund wiederholter Strahlreinigung einzelner Stellen und Reparaturen im Laufe mehrerer Werftaufenthalte zu vermeiden.
- 5.24 Allgemein gilt, dass je glatter die Oberfläche des Schiffskörpers, desto höher die Brennstoffeffizienz.

#### **Antriebssysteme**

- 5.25 Schiffsdieselmotoren besitzen einen sehr hohen thermischen Wirkungsgrad (~ 50 %). Diese sehr gute Leistung wird nur von der Brennstoffzellentechnik übertroffen, die einen durchschnittlichen thermischen Wirkungsgrad von 60 Prozent erreicht. Dies ist auf die systematische Minimierung der Wärmeabgabe und der mechanischen Verluste zurückzuführen. Insbesondere lassen sich mit den neuen elektronisch gesteuerten Motoren Effizienzgewinne erzielen. Jedoch muss eine spezifische Schulung der damit befassten Besatzungsmitglieder in Betracht gezogen werden, um den größtmöglichen Nutzen zu erzielen.

#### **Instandhaltung des Antriebssystems**

- 5.26 Die Instandhaltung entsprechend den Anweisungen des Herstellers im Rahmen des vom Unternehmen geplanten Wartungsplans trägt ebenfalls zu einer Erhaltung der Effizienz bei. Die Überwachung des Motorzustands kann ebenfalls ein nützliches Instrument zur Aufrechterhaltung einer hohen Effizienz sein.
- 5.27 Weitere Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz:
- Verwendung von Brennstoffzusätzen;
  - Anpassung des Ölverbrauchs der Zylinderschmierung;
  - Verbesserung der Ventile;
  - Drehmomentanalyse;
  - Automatisierte Motorkontrollsysteme; und
  - Abwärmerückgewinnung
- 5.28 Die Abwärmerückgewinnung ist mittlerweile eine marktverfügbare Technik für einige Schiffe. Abwärmerückgewinnungssysteme nutzen Wärmeverluste bei den Abgasen entweder für die Stromerzeugung oder einen zusätzlichen Antrieb mit Hilfe eines Wellenmotors.
- 5.29 Es kann sein, dass die Nachrüstung bestehender Schiffe mit solchen Systemen nicht möglich ist. Jedoch kann dies eine nützliche Option für neue Schiffe darstellen. Schiffsbauer sollen ermutigt werden, diese neue Technik in ihren Entwürfen zu berücksichtigen.

**Verbessertes Flottenmanagement**

- 5.30 Eine bessere Kapazitätsauslastung lässt sich oftmals durch Verbesserungen bei der Flottenplanung erreichen. Zum Beispiel können lange Ballastreisen durch eine verbesserte Flottenplanung vermieden oder verringert werden. Hier besteht für Charterer die Möglichkeit, die Effizienz zu steigern. Dies kann eng mit dem Konzept der „Just in time“-Ankunft verknüpft werden.
- 5.31 Effizienz, Zuverlässigkeit und ein wartungsorientierter Datenaustausch innerhalb eines Unternehmens können dazu dienen, bewährte Verfahrensweisen bei den Schiffen eines Unternehmens zu fördern, und sollen daher aktiv unterstützt werden.

**Verbesserung des Ladungsumschlags**

- 5.32 Beim Ladungsumschlag, der in den meisten Fällen in die Zuständigkeit des Hafens fällt, soll nach optimalen, auf das Schiff und die Anforderungen des Hafens abgestimmten Lösungen gesucht werden.

**Energiemanagement**

- 5.33 Eine Überprüfung der elektrischen Einrichtungen an Bord kann dazu dienen, das Potential für unerwartete Effizienzgewinne aufzuzeigen. Es soll jedoch darauf geachtet werden, die Entstehung neuer Sicherheitsrisiken zu vermeiden, wenn elektrische Einrichtungen (z. B. Beleuchtung) abgeschaltet werden. Die Wärmeisolierung zählt ganz eindeutig zu den Mitteln, um Energie einzusparen. Siehe hierzu auch die nachstehenden Anmerkungen zu den Landstromanschlüssen.
- 5.34 Eine Optimierung der Kühlcontainer-Stellplätze kann sich als nutzbringend erweisen, um die Auswirkungen des Wärmetransfers von den Kompressoreinheiten zu verringern. Dies könnte gegebenenfalls mit den Heizsystemen, Lüftungssystemen für Ladetanks usw. gekoppelt werden. Ebenso könnte man den Einsatz wassergekühlter Kühlanlagen mit einem geringeren Energieverbrauch in Betracht ziehen.

**Brennstoffstoffart**

- 5.35 Die Verwendung neuer alternativer Brennstoffe kann als ein Weg zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes geprüft werden, doch wird die Anwendbarkeit oftmals von der Verfügbarkeit bestimmt werden.

**Sonstige Maßnahmen**

- 5.36 Die Entwicklung von Computersoftware zur Berechnung des Brennstoffverbrauchs, die Erstellung eines CO<sub>2</sub>-Emissions-Fußabdrucks im Hinblick auf die Betriebsoptimierung und die Aufstellung von Zielen zur Verbesserung und Nachverfolgung von Fortschritten können in Erwägung gezogen werden.
- 5.37 Erneuerbare Energiequellen, wie etwa Windenergie, Solarzellentechnik (oder Photovoltaiktechnik), bei denen es in den letzten Jahre erhebliche Verbesserungen gab, sollen für eine Anwendung an Bord geprüft werden.
- 5.38 In einigen Häfen können für einige Schiffe Landstromanschlüsse vorhanden sein, doch im Allgemeinen dienen diese dazu, die Luftqualität im Hafenbereich

zu verbessern. Wenn die Landstromversorgung kohlenstoffeffizient ist, kann dies eine Netto-Nutzen-Effizienz bedeuten. Die Schiffe können die Nutzung der Landstromversorgung, sofern vorhanden, in Betracht ziehen.

- 5.39 Selbst ein durch Windenergie unterstütztes Antriebssystem ist überlegenswert.
- 5.40 Es könnten Anstrengungen unternommen werden, qualitativ hochwertigere Brennstoffe zu beschaffen, um die für eine bestimmte Leistung erforderliche Brennstoffmenge zu verringern.

**Kompatibilität von Maßnahmen**

- 5.41 Dieses Dokument zeigt eine Vielzahl von Möglichkeiten auf, wie sich für die bestehende Flotte Verbesserungen bei der Energieeffizienz erzielen lassen. Während viele Optionen zur Verfügung stehen, verstärken sie sich nicht unbedingt gegenseitig, sind sie oftmals abhängig von Fahrtgebiet und Verkehr und können sie die Zustimmung und Unterstützung verschiedener Beteiligter erfordern, um möglichst effektiv angewandt zu werden.

**Alter und betriebliche Nutzungsdauer eines Schiffes**

- 5.42 Alle in diesem Dokument aufgeführten Maßnahmen sind infolge der hohen Ölpreise potenziell kosteneffizient. Maßnahmen, die früher als unbezahlbar oder kommerziell unattraktiv galten, können sich nun als machbar und als erneut überlegenswert erweisen. Natürlich ist dieses Kalkül in hohem Maße abhängig von der restlichen Lebensdauer eines Schiffes und den Brennstoffpreisen.

**Verkehr und Fahrtgebiet**

- 5.43 Die Durchführbarkeit vieler der in diesen Leitlinien beschriebenen Maßnahmen hängt vom Verkehr und vom Fahrtgebiet des Schiffes ab. Manchmal wechseln die Schiffe ihr Einsatzgebiet infolge einer Änderung bei den Chartervorschriften, doch kann dies nicht als allgemeine Annahme gelten. Zum Beispiel könnten sich windgetriebene Energiequellen nicht für den Kurzstreckenseeverkehr eignen, da diese Schiffe im Allgemeinen in Gebieten mit hohem Verkehrsaufkommen oder auf Wasserstraßen mit Verkehrsbeschränkungen unterwegs sind. Ein weiterer Aspekt ist, dass die Ozeane und Meere der Welt jeweils ganz charakteristische Bedingungen aufweisen und Schiffe, die für bestimmte Routen und Verkehre entworfen wurden, möglicherweise nicht denselben Nutzen erzielen, wenn sie dieselben Maßnahmen oder dieselbe Kombination von Maßnahmen wie andere Schiffe einführen. Es kann auch sein, dass einige Maßnahmen eine größere oder geringere Wirkung in unterschiedlichen Fahrtgebieten haben.
- 5.44 Das Fahrtgebiet eines Schiffes kann für die Durchführbarkeit der in Erwägung gezogenen effizienzsteigernden Maßnahmen ausschlaggebend sein. Zum Beispiel können Schiffe, die für Dienstleistungen auf See eingesetzt werden (Rohrverlegung, seismische Überwachung, Offshore-Versorger, Schwimmbagger usw.) verglichen mit herkömmlichen Frachtschiffen unterschiedliche Verfahren wählen, um die Energieeffizienz zu steigern. Die Länge der Reise kann auch ein entscheidender Pa-

rameter sein, ebenso wie ladungsspezifische Sicherheitsüberlegungen. Der Weg zur effizientesten Kombination von Maßnahmen ist für jedes Schiff in jedem Schifffahrtsunternehmen unterschiedlich.

**Anhang – Muster eines Schiffsenergieeffizienz-Managementplans (SEEMP)**

Name des Schiffes:		BRT:	
Schiffstyp:		Tragfähigkeit:	

Datum der Erstellung		Erstellt durch:	
Zeitraum für die Umsetzung:	Von: Bis:	Umgesetzt durch:	
Geplantes Datum der nächsten Beurteilung:			

**1 Maßnahmen**

	Umsetzung (einschließlich Datum des Beginns)	Zuständige Personen
Wetterroutenberatung	<Beispiel> Vertragliche Vereinbarung mit [Dienst-anbieter] über die Nutzung seines Wetterroutenbera-tungsdienstes und Beginn der ver-suchsweisen Nut-zung am 1. Juli 2012.	<Beispiel> Der Kapitän ist ver-antwortlich für die Auswahl der opti-malen Route auf der Grundlage der An-gaben durch [Dienstanbieter].
Geschwindigkeits-optimierung	Während die Entwurfsgeschwin-digkeit (85 % der maximalen Dauer-leistung) 19,0 kn beträgt, wird die maximale Geschwindigkeit ab dem 1. Juli 2012 auf 17,0 kn festgelegt.	Der Kapitän ist für die Einhaltung der Geschwindigkeit durch das Schiff verantwortlich. Der Eintrag in das Schiffstagebuch ist jeden Tag zu über-prüfen.

**2 Überwachung**

Beschreibung der Überwachungsinstrumente

**3 Ziel**

Messbare Ziele

**4 Beurteilung**

Beurteilungsverfahren

(VkBl. 2012 S. 676)

**Nr. 157 Korrektur der Änderungen des Internationalen Codes für die Beförderung von Schüttgut über See (IMSBC-Code) (MSC.318(89))**

In Absprache mit dem BMVBS wird nachfolgende Korrektur zur Veröffentlichung 2011 Nr. 251 „Änderung des Internationalen Codes für die Beförderung von Schüttgut über See (IMSBC-Code)“ bekannt gegeben.

1. Der Ausdruck „**PHOSPHORIT (gebrannt)**“ ist zu korrigieren in:

„**PHOSPHATGESTEIN (gebrannt)**“

**ENTLADEVORSCHRIFTEN**

**84** Am Beginn des Absatzes wird der folgende Wortlaut angefügt:

„Phosphatgestein (gebrannt) ist hygroskopisch und kann sich in Überhängen verfestigen, die die Sicherheit beim Entladen beeinträchtigen. Wenn sich diese Ladung verfestigt hat, ist sie bei Bedarf zu trimmen, um die Bildung von Überhängen zu verhindern.“

2. Der Ausdruck **KALI-DÜNGERSALZ** ist zu korrigieren in:

„**KALISALZ**“

**ENTLADEVORSCHRIFTEN**

**88** Am Beginn des Absatzes wird der folgende Wortlaut angefügt:

„Kalisalz ist hygroskopisch und kann sich in Überhängen verfestigen, die die Sicherheit beim Entladen beeinträchtigen. Wenn sich diese Ladung verfestigt hat, ist sie bei Bedarf zu trimmen, um die Bildung von Überhängen zu verhindern.“

Hamburg, den 08. August 2012

Az.: 11-3-0

Berufsgenossenschaft für  
Transport und Verkehrswirtschaft  
Dienststelle Schiffssicherheit  
U. Schmidt  
Dienststellenleiter

(VkBl. 2012 S. 683)