

Luftemissionen von Schiffsantrieben: Rahmenbedingungen und Gestaltungsoptionen



Technische Universität Hamburg-Harburg

Institut für Verkehrsplanung und Logistik

Prof. Dr.-Ing. Heike Flämig

Hamburg, 10. Dezember 2014

Überblick

- Umwelt- und gesundheitsrelevante Schiffsemissionen
 - Schwefeloxide (SO_x)
 - Stickoxide (NO_x)
 - Rußpartikel (PM)
- Schiffsemissionen im Völkerrecht
 - UN: Internationales Seerechtsübereinkommen (SRÜ) 1982/1994
 - Sonderorganisation: Internationale Seeschiffahrtsorganisation (IMO)
- Schwefelemissionen im EU-Recht
 - EU-Directive 1999/32
 - EU-Directive 2005/33
 - EU-Directive 2012/33
- Schiffsemissionen im deutschen Recht
 - VO Umweltschutz-See
 - Schiffssicherheitsanpassungs VO
 - BImSchG
- Schlussfolgerungen und Ausblick

Internationales Seerechtsübereinkommen (SRÜ) 1982/1994

- *166 Staaten beigetreten, 320 Artikel, umfangreichste und bedeutsamste multilaterale Vertrag auf Ebene der Vereinten Nationen*
- *Auf jährlichen Vertragsstaatenkonferenzen beraten die Vertragsparteien über die Umsetzung des Übereinkommens*
- ⇒ **Definiert Meereszonen** zur Abgrenzung von Zuständigkeiten
 - **Flaggenstaat:** Bau- und Ausrüstungsstandards
 - **Küstenstaat:** bei „friedlicher Durchfahrt“ nur international anerkannte Regeln durchsetzbar
 - **Hafenstaat:** während Hafenliegezeit
- ⇒ Anpassungen auf deutscher Ebene auf Grundlage des SRÜ
 - **Ausweitung des deutschen Küstenmeeres auf bis zu 12 sm**
 - **Einrichtung AWZ in der Nord- und Ostsee**
- ⇒ Ziel: Voraussetzungen für einen wirksameren Umweltschutz und eine Verbesserung der Sicherheit des Seeverkehrs zu schaffen.
- ⇒ **Legitimiert die Internationale Seeschifffahrtsorganisation (IMO)**

Internationale Seeschifffahrtsorganisation (IMO) 1948/59

Sonderorganisation der UN, der *170 Staaten beigetreten sind*;
3 assoziierte Mitglieder (Hong Kong (China), Färöer Inseln, Macao (China))

“IMO is the global standard-setting authority for the safety, security and environmental performance of international shipping.”

- Über 1.000 Kodizes, Normen und Empfehlungen, 50 Konventionen und Protokolle.
- Die bekanntesten sind:
 - SOLAS:** safety of life at sea
 - STCW:** standards of training, certification and watchkeeping for seafarers
 - MARPOL:** prevention of pollution from ships (Vorgänger: OILPOL prevention of pollution of the sea by oil 1954/62)
- Konventionen treten 12 Monate, nachdem wenigstens 15 Mitgliedsstaaten mit mehr als 50 % der weltweiten BRT das Protokoll (vorbehaltlich) gezeichnet haben, in Kraft. Änderungen können akzeptiert werden durch
 - a) Zustimmung von 2/3 der Länder mit min. 50 % der weltweiten BRT
 - b) Widerspruch von weniger als 1/3 der Länder innerhalb einer festzulegenden Periode von mindestens 10 Monaten (tacit acceptance)

MARPOL des MEPC-IMO

Vertragswerk besteht aus Übereinkommen, 2 Protokollen und 6 Anlagen:

- Anlage I Verhütung der Verschmutzung durch Öl
- Anlage II Verhütung der Verschmutzung durch schädliche flüssige Stoffe
- Anlage III Verhütung der Verschmutzung durch Schadstoffe, die in verpackter Form befördert werden
- Anlage IV Verhütung der Verschmutzung durch Schiffsabwasser
- Anlage V Verhütung der Verschmutzung durch Schiffsmüll
- Anlage VI Regeln zur Verhütung der Luftverunreinigung durch Seeschiffe**

MARPOL 73/78 Anlage VI

- **Regel 13 Grenzwerte für Stickoxide**
 - 2000 Tier I, 2011 Tier II, 2016 Tier III: (nur für NECA)
- **Regel 14 Grenzwerte für Schwefeloxide im Bunker und Partikel**
 - 2012: max. 3,5 %, 2020/25: 0,5 %
 - (3) Sondergebiete
- **Regel 18 Sicherstellung der Einhaltung**

In Deutschland durch:

 - Verzeichnis der örtlich tätigen Heizöllieferanten bei BSH (Abs. 7)
 - Bunkerlieferbescheinigung durch Heizöllieferanten (Abs. 3)
 - Probeentnahmen des Heizöls durch Lieferanten (Abs. 6)
 - Ordnungswidrigkeit bis zu 50.000 Euro (§§ 7,9 MARPOL-ZuwhV)
- **Regel 20 Energy Efficiency Design Index (EEDI)**
 - Seit 2013 für Schiffe über 400 BRZ
- **Regel 22 Ship Energy Efficiency Management Plans (SEEMP)**
 - Seit 2013 zur Überwachung und Erleichterung eines effizienten Schiffsbetriebs

Umsetzung der IMO Schwefelregelungen in EU-/Bundesrecht und darüber hinaus ...

Die EU regelt die Umsetzung der IMO-Verordnung:

- Richtlinie **1999/32/EG** regelt erstmals den Schwefelgehalt von Schiffskraftstoffen
- Lt. Richtlinie **2005/33/EG** müssen seit dem 01.01.2010 Binnenschiffe und in Häfen der EU liegende Schiffe mit Kraftstoffen befeuert werden, die $\leq 0,1$ % Schwefel enthalten. Die Umstellung muss bei Ankunft beginnen und darf kurz vor Abfahrt rückgängig gemacht werden.
- Lt. EU-Directive **2012/33/EU** dürfen in den ECAs **ab 01.01.2015** nur **Kraftstoffe mit $\leq 0,1$ % Schwefel** verwendet werden.
- **Allgemeine Richtlinien zu Grenzwerten (1999/30/EG) und zur Luftqualität (96/62/EG und 2008/50/EG)**
- Bundesimmissionsschutz
 - Aktuelle Entscheidung des Verwaltungsgerichts (06.11.2014): Aufnahme von Maßnahmen in den Luftreinhalteplan, die zu einer Einhaltung der NO₂-Grenzwerte führen sollen.

Regelungen für Schwefeldioxid und Feinstaub

SOx	Active	Ship Type	Area	International	European Union	Germany
0,2 %	01.07.00	Marine gas oil ships (or MDO)	All European ports		EU-Directive 1999/32	
1,5 %	19.05.06	All	Baltic Sea	MARPOL ANNEX VI Regulation 14		
1,5 %	11.08.06	All	Baltic Sea		EU-Directive 2005/33	8. Schiffssicherheitsanpassungs VO
1,5 %	11.08.06	Passenger Ships on regular voyages with a schedule (EU-flag)	All European waters		EU-Directive 2005/33	
1,5 %	11.08.07	All ships flying EU-flags or trading between European waters	North Sea and English Channel		EU-Directive 2005/33	
1,5 %	22.11.07			MEPC.132(53) 22.11.06		10. VO Umweltschutz-See
0,1 %	01.01.10	All	All European ports		EU-Directive 2005/33	8. Schiffssicherheitsanpassungs VO
0,1 %	01.01.15	All	Baltic and North Sea and English Channel	MARPOL ANNEX VI Regulation 14	EU-Directive 2012/33/EU	8. Schiffssicherheitsanpassungs VO

Umsetzung durch ESSF

ESSF = European Sustainable Shipping Forum

Institut für
Verkehrsplanung und Logistik

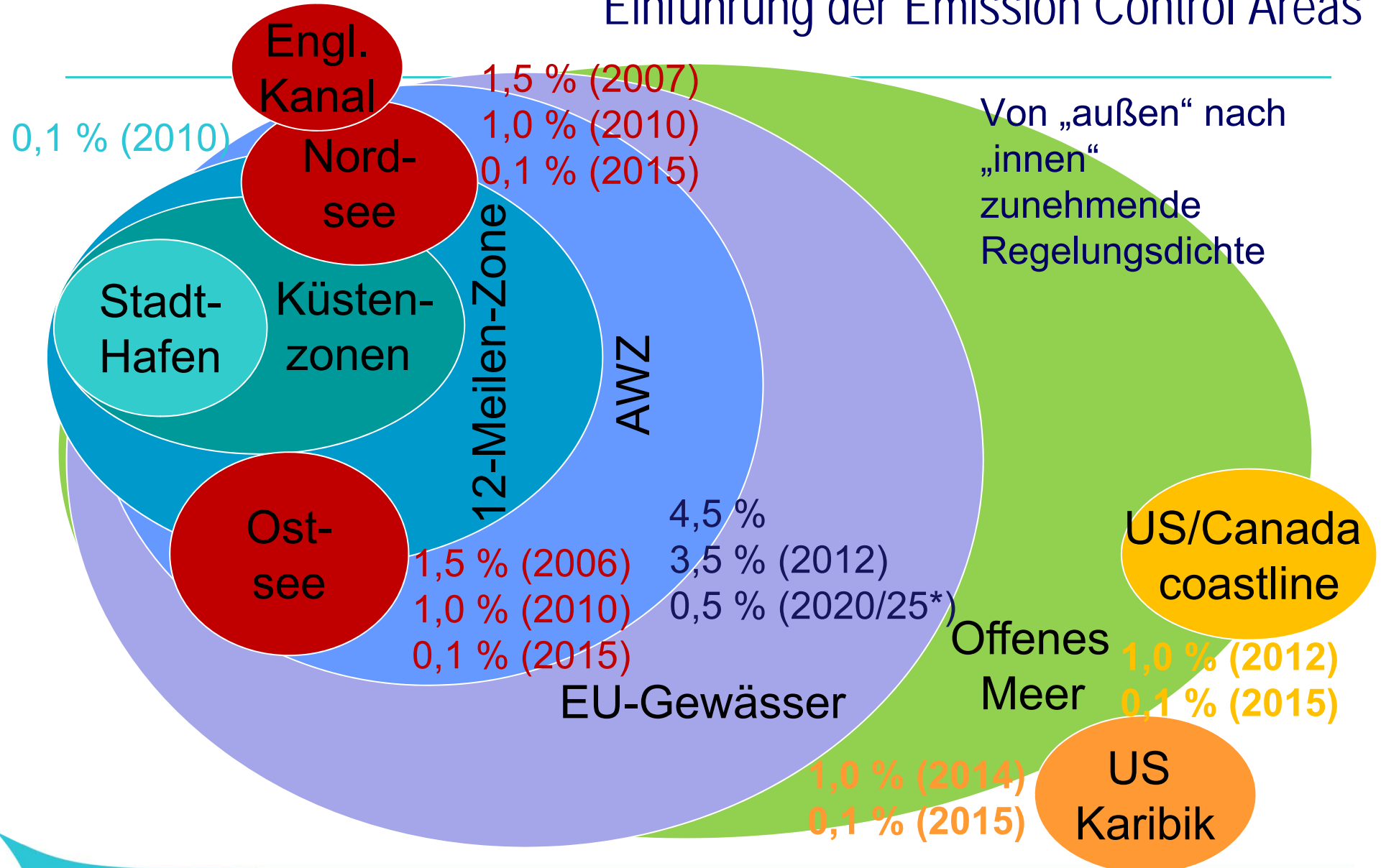
http://ec.europa.eu/commission_2010-2014/kallas/headlines/news/2013/06/doc/com%282013%29475_en.pdf

TUHH

Technische Universität Hamburg-Harburg

Flämig: 8/14

Einführung der Emission Control Areas



Ausgewählte logistikrelevante Richtlinien und Verordnungen

Allgemein	<ul style="list-style-type: none">– IVU – Richtlinie (96/61/EC)– Feinstaubrichtlinie (99/30/EC)– Environmental Noise Directive (2002/49/EC)– Ozongehalt der Luft (2002/3/EG)– Emissionshandelsrichtlinie (2003/87/EC)
Schiff	<ul style="list-style-type: none">– International Convention MARPOL– International Convention SOLAS (inkl. ISPS-Code)– International Convention STCW
LKW	<ul style="list-style-type: none">– Emission gas- und partikelförmige Schadstoffe aus Dieselmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen (88/77/EWG), (91/542/EWG) u.w.– digitale Fahrtenschreiber VO (3821/85/EWG)– Lenk- und Ruhezeitverordnung VO (561/2006/EG)
Bahn	<ul style="list-style-type: none">– Wegeentgelte, Zuweisung von Fahrwegkapazität, Sicherheitsbescheinigung (2001/14/EC)– Eisenbahnsicherheit in der Gemeinschaft (2004/49/EG)
Flugzeug	<ul style="list-style-type: none">– Lärmbedingte Betriebsbeschränkungen (2002/30/EG)– Gemeinsame Gebührenregelung für Flugsicherungsdienste VO (1794/2006/EG)– Bodenabfertigungsdienste (96/67/EG)

Angedachte Unterstützungsmaßnahmen durch die EU

- 1) the support to research and the development of alternative technologies and the availability of abatement technology ensuring equivalent effect;
 - 2) support the shipowners willing to invest in new technology aiming at equivalent impact in terms of environmental protection;
 - 3) consider a strategy for the development of adequate infrastructures to support the use of low emissions technologies in EU ports;
 - 4) continue the promotion of short sea shipping and the development of adequate infrastructure.
 - 5) ensure the adoption of the Eurovignette and equivalent impact on other modes of transports and
 - 6) assess whether other EU sea areas meet the criteria to be designated to become emission control areas
- Einsatz finanzieller Instrumente (subsidies, lower port charges) von Seiten der Mitgliedsstaaten für “early adopters“ möglich

Weiterer Ausblick / Ankündigungen

IMO denkt folgende Anpassungsmaßnahmen mit:

- Einführung von marktbasierter Maßnahmen.
- Basierend auf der Konferenz von Rio: Entwurf eines Konzepts “Sustainable Maritime Transportation System” mit u. a. Zielen und Aktionen in den Bereichen:

3. Energy efficiency and ship-port interface

4. Energy supply for ships

- Umstellung auf einen Treibstoff mit einem deutlich geringeren Schwefelgehalt (0,005 Prozent)
- Einsatz wirksamer Abgastechnik:

Bisher: Scrubber, LNG, Landstrom

Ausblick: Rußpartikelfilter und SCR (selective catalytic reduction)-Katalysatoren

Sonstige flankierende Maßnahmen durch EU/Bund

- EU-Package: „Clean power for transport“
- Etablierung des European Sustainable Shipping Forum (ESSF)

- RICHTLINIE 2008/56/EG Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie
- Entwicklungsplan Meer der Bundesregierung
- IKZM-Strategie EU/Bund/Länder

Aber bisher unberücksichtigt:

- Side Effects
 - Scrubber, LNG, Landstrom

Zusammenfassung

- Vielzahl von **politischen Programmen und Konzepten** auf der internationalen und nationalen Ebene.
- **Gesetzliche Regelungen** mit zunehmender Verschärfung und Ausweitung der Grenzwerte, die direkt oder indirekt Einfluss auf die Antriebstechnologie (Treibstoff, Motoren) bzw. Abgasreinigungssysteme von Seeschiffen nehmen.
> Bisher existiert kein integriertes Emissions- bzw. Umweltschutzrecht
- **Weitere Regulierungen** seitens der Politik zum Schutz von Umwelt und Bevölkerung **zu erwarten**; siehe auch die Entwicklungen bei den anderen Verkehrsträgern, Side-Effects-Diskussionen und nicht zuletzt aufgrund zunehmender Anforderungen durch die Kunden der Seeschifffahrt (Verlader, Passagiere).

Quellen

[1]: *European Environment Agency (EEA)*: Total SO₂ emissions by mode, including shipping and aviation (for all EEA members except Cyprus) (2005). <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/total-so2-emissions-by-mode-including-shipping-and-aviation-for-all-eea-members-except-cyprus/annex-figure-8-term-2005.eps>. Abgerufen am 27.11.2014

[2]: *European Environment Agency (EEA)*: The impact of international shipping on European air quality and climate forcing EEA Technical report No 4/2013 (S. 6). <http://www.eea.europa.eu/publications/the-impact-of-international-shipping>. Abgerufen am 27.11.2014

[3]: *European Environment Agency (EEA)*: The impact of international shipping on European air quality and climate forcing EEA Technical report No 4/2013 (S. 46). <http://www.eea.europa.eu/publications/the-impact-of-international-shipping>. Abgerufen am 27.11.2014

[4]: *International Maritime Organization (IMO)*: Special Areas under MARPOL (2014). <http://www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/SpecialAreasUnderMARPOL/Pages/Default.aspx>. Abgerufen am 27.11.2014

[5]: *Amtsblatt der europäischen Union*: RICHTLINIE 2005/33/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 6. Juli 2005 zur Änderung der Richtlinie 1999/32/EG hinsichtlich des Schwefelgehalts von Schiffskraftstoffen (2005). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:191:0059:0069:DE:PDF>. Abgerufen am 02.12.2014

[6]: *NDR*: Gericht: Hamburg muss mehr für saubere Luft tun (2014). <http://www.ndr.de/nachrichten/hamburg/Gericht-Hamburg-muss-mehr-fuer-saubere-Luft-tun,luftbelastung100.html>. Abgerufen am 02.12.2014

[7]: *Hamburger Abendblatt*: Ein Flüssiggaskraftwerk für Aida (2014). <http://www.abendblatt.de/wirtschaft/article132949286/Ein-Fluessiggaskraftwerk-fuer-Aida.html>. Abgerufen am 02.12.2014