



## Hintergrundinformationen

Aktionskonferenz Nordsee e.V.

Kreuzstr. 61, 28203 Bremen

Tel/Fax #49 421 77675/789 31

info@aknev.org

www.aknev.org

## Schiffsemissionen an der norddeutschen Küste Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus dem Gutachten „Quantifizierung der Schiffsemissionen“

Emissionen, die von der Seeschifffahrt verursacht werden, sind in der öffentlichen Diskussion. Die qualitativ sehr unterschiedlichen Anforderungen zur Emissionsreduzierung an Land und auf See haben dazu geführt, dass Schiffsemissionen an Bedeutung zugenommen und vor allem in den küstennahen Wohngebieten kritisch sind.

Das von der AKN in Auftrag gegebene Gutachten, wurde von der GAUSS (Gesellschaft für angewandten Umweltschutz und Sicherheit im Seeverkehr mbH, Bremen) erstellt. Erstmals wurden die Emissionen der Schiffstypen in den unterschiedlichen Fahrzuständen (Liegezeit, Manovierzeit, Revierfahrt, Seefahrt). Dabei ergaben sich erschreckend hohe Emissionswerte.

Untersucht wurden die Emissionen der Schiffe, die in 2005 deutsche Häfen anliefe. Von den gesamten **Schwefelemissionen**, und zwar durch den Straßenverkehr und die Schifffahrt, entfallen dabei **92%** allein auf die **Schifffahrt**. Dabei stellt sich heraus, dass **ein Drittel der Schadstoffe in den Häfen emittiert** wurde.

Auf die hohe Gesundheitsschädlichkeit von Feinstaubpartikeln wurde in den letzten Jahren verstärkt hingewiesen. Untersuchungen haben gezeigt, dass der überwiegende Teil der emittierten sehr kleine, lungengängig Partikel sind. Diese Feinstäube können Träger karzinogener und mutagener Substanzen sein, die bis in die Lungenbläschen (Aveolen) vordringen können. Zusätzlich sind viele der in Feinstaubemissionen enthaltenen Schwermetalle wie Arsen, Kadmium, Kobalt Chrom, Kupfer, Blei, Quecksilber, Nickel, Magnesium, Zink etc. hochgradig toxisch.

Durch den starken Zuwachs im Seeverkehr werden die damit einhergehenden Bedrohungen der Umwelt und der Gesundheit der Menschen insbesondere in vielen Hafenstädten zum Problem, für das Lösungswege gesucht werden müssen.

### Quantifizierung der Schiffsemissionen

Vor diesem Hintergrund hat die Aktionskonferenz Nordsee e.V. (AKN), im Rahmen eines vom UBA geförderten Projektes, ein Gutachten in Auftrag gegeben. **Das Gutachten „Quantifizierung der Schiffsemissionen“** für das Bezugsjahr 2005 wurde von der GAUSS mbH fertig gestellt.

In diesem Gutachten werden die Seeverkehre von und zu den wichtigsten 18 deutschen Häfen innerhalb des Seegebietes erfasst, dass sich in einem Radius von 120 sm von Hamburg befindet. Es wurden die Emissionsbestandteile **Stickoxid (NOx)**, Schwefeloxid (**SOx**), Feinstaub (**PM<sub>10</sub>**) und Ultrafeinstaub (**PM<sub>2,5</sub>**), Kohlendioxid (**CO<sub>2</sub>**), Kohlenmonoxid (**CO**) sowie flüchtige Kohlenwasserstoffe (**HmCn**) berechnet. Als Datengrundlage wurde ein Datensatz des Statistischen Bundesamtes verwendet, die die Anzahl der Hafenanläufe nach Schiffstyp und Größenklasse untergliedert, enthält.

*Tabelle 1:* Emissionen im Seegebiet der Ost- und Nordsee. (Berechnet wurden die Schiffe, die 2005 deutsche Häfen angelaufen haben, keine Transitverkehre.)

in kt (1000 t)	NOx	SOx	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	HmCn
<b>Ostsee</b>	<b>52,138</b>	<b>12,907</b>	<b>0,993</b>	<b>0,638</b>	<b>1644,033</b>	<b>8,874</b>	<b>1,765</b>
<b>Nordsee</b>	<b>86,216</b>	<b>34,337</b>	<b>2,858</b>	<b>2,627</b>	<b>2587,221</b>	<b>14,149</b>	<b>3,132</b>
<b>Summe</b>	<b>138,354</b>	<b>47,244</b>	<b>3,851</b>	<b>3,265</b>	<b>4231,254</b>	<b>23,024</b>	<b>4,896</b>

(Kilotonnen (kt) = 1000 t); Quelle: GAUSS mbH, 2008

Die Transitverkehre und die Verkehre auf dem Nord-Ostsee-Kanal sind in diese Berechnungen nicht mit eingegangen. Es kann also davon ausgegangen werden, dass sowohl die Schiffsemissionen in der deutschen Bucht, als auch in der Ostsee deutlich über den ermittelten Werten liegen. Trotz dieser Tatsache ist diese Quantifizierung der Emissionsmengen ein wesentlicher Beitrag zur Versachlichung der Diskussion und ein erster Schritt zur Entwicklung und Validierung von Reduktionsminderungsmaßnahmen vor allem auch auf lokaler Ebene.

### Emissionen im Hafen

Von besonderer Bedeutung ist die Betrachtung der Emissionen, die während der Liegezeit der Schiffe im Hafen emittiert werden. Durch die häufig unmittelbare Nähe zu Wohngebieten ist hier das Schadenspotential durch Gesundheitsbeeinträchtigungen besonders groß.

Das Gutachten hat ergeben, dass **ca. 30 % der Gesamtemissionen allein während der Liegezeit** der Schiffe im Hafen entstehen (siehe Tab. 2).

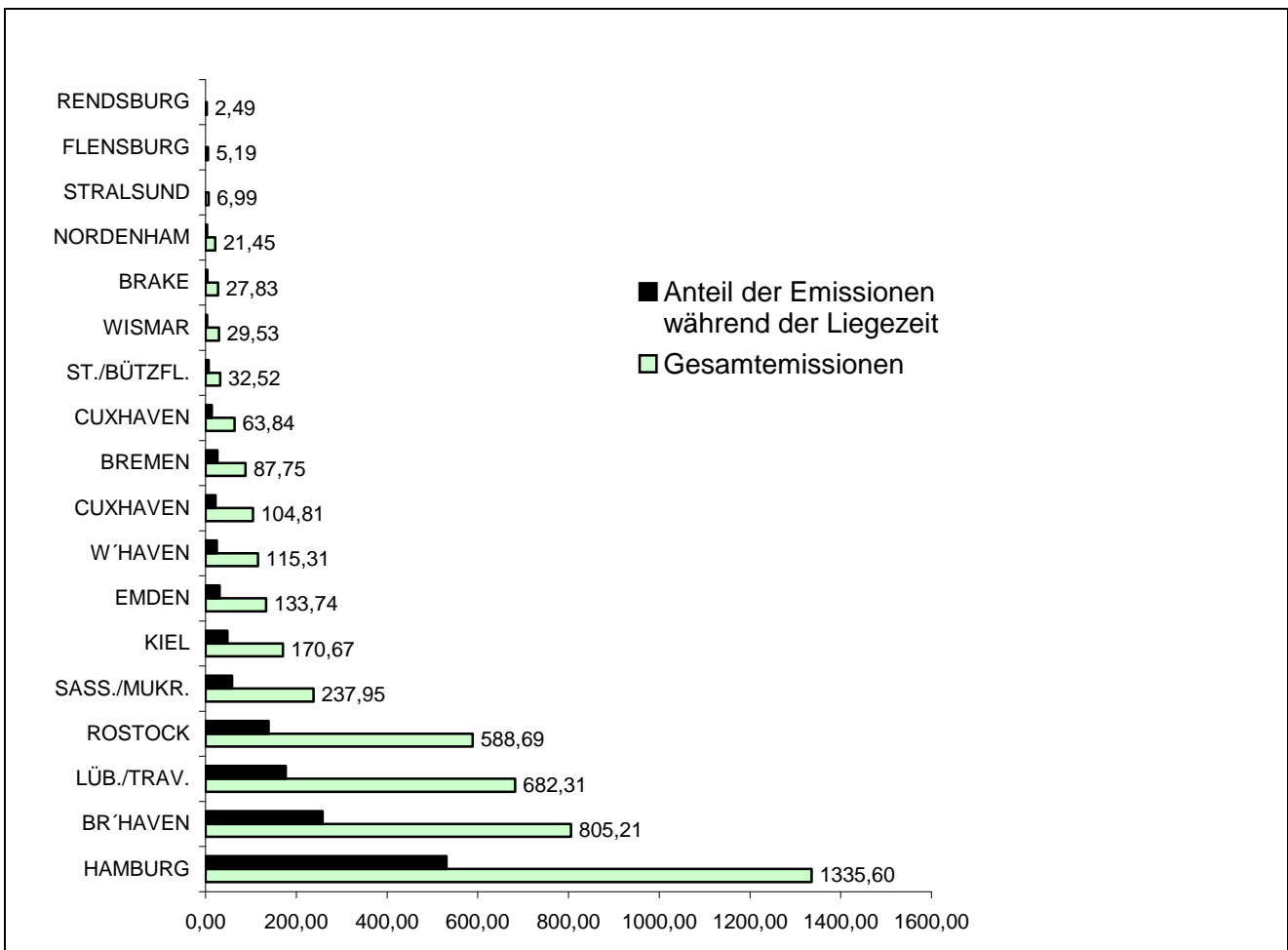
*Tabelle 2:* Emissionen in 2005 während der verschiedenen Fahrzustände.

in kt	NOx	SOx	PM10	PM2,5	CO2	CO	HmCn
See, Revier, Manöver	94,442	32,911	2,753	2,153	2949,045	9,445	3,605
Liegezeit	43,912	14,333	1,098	1,113	1282,208	4,133	1,292
Gesamt	138,354	47,244	3,851	3,265	4231,254	23,024	4,896
<b>Anteilige Emissionen im Hafen</b>	<b>31,74%</b>	<b>30,34%</b>	<b>28,52%</b>	<b>34,07%</b>	<b>30,30%</b>	<b>17,95%</b>	<b>26,38%</b>

Quelle: GAUSS mbH, 2008

Auf die einzelnen Häfen verteilt, stellen sich die absoluten Emissionsmengen entsprechend der Verkehrsdichte und Struktur der Verkehre sehr unterschiedlich dar.

Abbildung 1: Gesamtemissionen der Häfen in 2005 sowie die Emissionen während der Liegezeit (in 1000 t ).



Quelle: GAUSS mbH, 2008

So sind die absoluten Emissionsmengen, die den untersuchten Häfen zugeordnet werden können, in den folgenden Tabellen ungewichtet dargestellt.

Tabelle 3: Emissionen in 2005 auf See, im Revier und beim Manövrieren in kt (1000 t).

	NOx	SOx	PM10	PM2,5	CO2	CO	HmCn	Gesamt
BRUNSBÜTTEL	1,497	0,568	0,047	0,044	47,257	0,147	0,054	49,614
RENSBURG	0,067	0,021	0,003	0,000	2,076	0,006	0,002	2,176
HAMBURG	25,193	10,357	0,851	0,783	761,210	2,572	1,048	802,014
ST./BÜTZFL.	0,764	0,282	0,024	0,022	24,360	0,074	0,025	25,550
CUXHAVEN	2,469	0,965	0,078	0,072	78,892	0,240	0,084	82,798
EMDEN	3,087	1,206	0,098	0,090	97,580	0,301	0,106	102,469
BRAKE	0,732	0,278	0,023	0,021	22,586	0,071	0,025	23,736
NORDENHAM	0,544	0,201	0,017	0,016	17,255	0,052	0,018	18,103
W'HAVEN	2,721	1,219	0,091	0,084	85,877	0,269	0,099	90,360
BREMEN	1,951	0,731	0,063	0,058	58,682	0,193	0,072	61,750
BR'HAVEN	16,799	7,204	0,572	0,526	518,069	1,719	0,705	545,594

	<b>NOx</b>	<b>SOx</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>	<b>CO2</b>	<b>CO</b>	<b>HmCn</b>	<b>Gesamt</b>
FLENSBURG	0,128	0,027	0,002	0,002	4,057	0,012	0,004	4,233
KIEL	3,652	0,973	0,061	0,057	116,730	0,362	0,132	121,968
LÜB./TRAV.	15,085	3,919	0,436	0,125	482,642	1,494	0,542	504,242
SASS./MUKR.	5,368	1,342	0,154	0,041	171,459	0,527	0,189	179,080
ROSTOCK	13,410	3,419	0,218	0,201	429,742	1,312	0,467	448,770
STRALSUND	0,188	0,038	0,003	0,003	5,867	0,018	0,006	6,123
WISMAR	0,786	0,161	0,012	0,011	24,702	0,076	0,025	25,773
<b>gesamt</b>	<b>94,442</b>	<b>32,911</b>	<b>2,753</b>	<b>2,153</b>	<b>2949,045</b>	<b>9,445</b>	<b>3,605</b>	<b>3094,354</b>

Quelle: GAUSS, 2008

Im Vergleich zu diesen oben genannten Emissionen während der Fahrt entstehen während der Liegezeit im Hafen folgende Emissionen:

Tabelle 4: Emissionen in 2005 während der **Liegezeit** in kt (1000 t)

	<b>NOx</b>	<b>SOx</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>	<b>CO2</b>	<b>CO</b>	<b>HmCn</b>	<b>Gesamt</b>
BRUNSBÜTTEL	0,430	0,143	0,013	0,012	13,429	0,040	0,013	14,080
RENSBURG	0,011	0,003	0,000	0,000	0,292	0,001	0,000	0,308
HAMBURG	17,633	6,495	0,575	0,529	503,605	1,660	0,519	531,015
ST./BÜTZFL.	0,209	0,067	0,006	0,006	6,579	0,020	0,006	6,892
CUXHAVEN	0,700	0,220	0,022	0,020	20,725	0,066	0,021	21,773
EMDEN	0,973	0,335	0,031	0,028	29,478	0,092	0,029	30,965
BRAKE	0,141	0,044	0,004	0,004	3,811	0,013	0,004	4,021
NORDENHAM	0,108	0,033	0,003	0,003	3,135	0,010	0,003	3,295
W'HAVEN	0,731	0,301	0,024	0,022	23,511	0,069	0,022	24,680
BREMEN	0,906	0,288	0,029	0,027	24,447	0,085	0,027	25,809
BR'HAVEN	8,550	3,376	0,284	0,261	244,366	0,805	0,251	257,893
FLENSBURG	0,031	0,006	0,000	0,000	0,908	0,003	0,001	0,950
KIEL	1,510	0,370	0,025	0,023	46,227	0,142	0,044	48,342
LÜB./TRAV.	5,547	1,267	0,008	0,083	168,989	0,522	0,163	176,579
SASS./MUKR.	1,865	0,384	0,001	0,027	55,839	0,176	0,055	58,347
ROSTOCK	4,406	0,972	0,071	0,065	132,550	0,415	0,130	138,608
STRALSUND	0,031	0,005	0,000	0,000	0,808	0,003	0,001	0,849
WISMAR	0,131	0,022	0,002	0,002	3,511	0,012	0,004	3,684
<b>Gesamt</b>	<b>43,912</b>	<b>14,333</b>	<b>1,098</b>	<b>1,113</b>	<b>1282,208</b>	<b>4,133</b>	<b>1,292</b>	<b>1348,089</b>

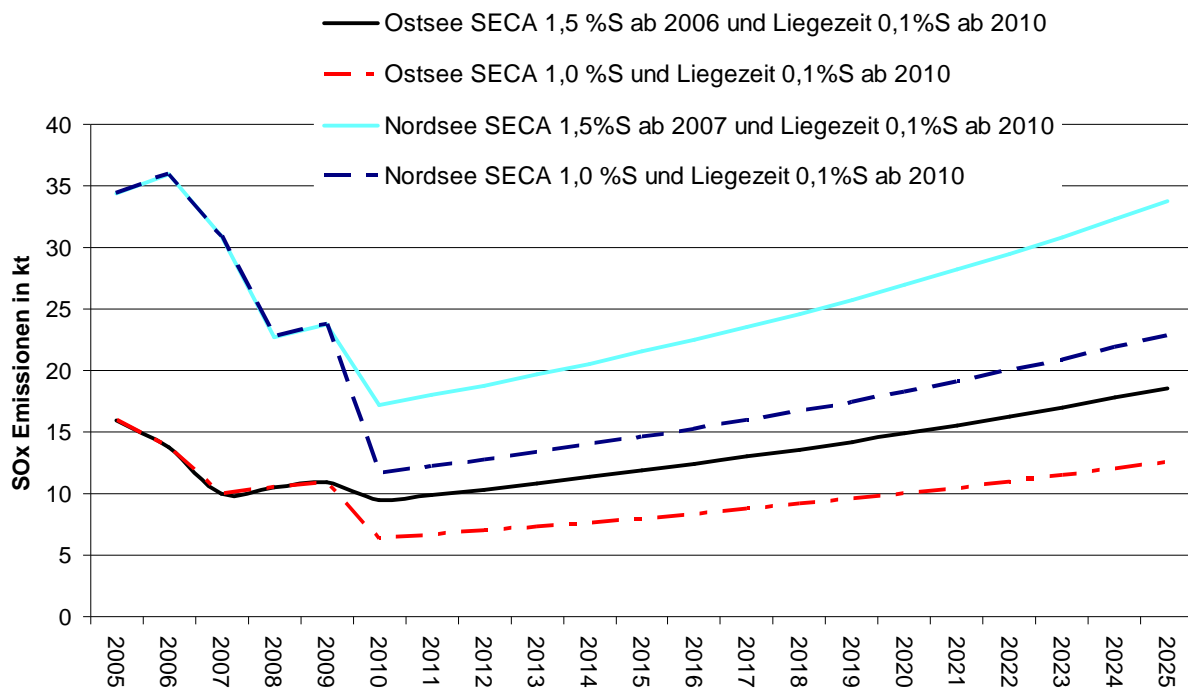
Quelle: GAUSS, 2008

## Politischer Handlungsrahmen

Emissionsquellen an Land unterliegen strengen nationalen und EU-Grenzwerten, die mit den Abgasnormen für LKW noch weiter verschärft werden. Die Schiffsemissionen nehmen aufgrund der geringen Regulierung mit dem wachsenden Verkehrsaufkommen kontinuierlich zu.

Eine Projektion der Steigerungsrate des Seeumschlages von 4,6% nach der Seeverkehrsprognose von PLANCO, 2007 auf die berechnete Emissionsmenge von SO<sub>x</sub> für das Jahr 2005 zusammen mit den inzwischen durchgesetzten Regelungen in der Nord- und Ostsee zur Reduktion von Schwefeloxiden durch die Limitierung des zulässigen Schwefelgehaltes im Treibstoff auf max. 1,5% ergibt einen deutlichen Knick in der Emissionskurve. Weiterhin ist die Verwendung von Treibstoffen mit einem max. Schwefelgehalt von 0,1% ab dem Jahr 2010 während der Liegezeit für alle Schiffe in europäischen Häfen verpflichtend und führt nochmals zu einer deutlichen Reduktion der SO<sub>x</sub>-Emissionsmenge.

*Abbildung 2:* Prognose der Schwefelemissionesentwicklung unter Berücksichtigung der Reduktionen durch die Einführung der SECAs sowie der Umsetzung der EU-Schwefelrichtlinie 2005/33/EG.



Obwohl durch die Einführung von Schwefelkontrollgebieten eine deutliche Emissionsminderung erzielt wird und durch die Umsetzung der Schwefelrichtlinie 2005/33/EG zur Verwendung von schwefelarmem Treibstoff mit 0,1% während der Liegezeit ab 2010 erneut ein Reduktion erreicht werden kann, wird auch deutlich, dass durch den Anstieg des Verkehrs diese positiven Resultate in einem Zeitfenster von ca. 20 Jahren wieder zunichte gemacht werden.

Eine Verschärfung der SECA-Regelung auf 1,0% Schwefelanteil ab 2010 würde diese Entwicklung, bis die absoluten Emissionsmengen von 2005 wieder erreicht werden, auf ca. 25 Jahre verlängern – dabei sollte das Ziel sein, die aktuellen Emissionswerte zu reduzieren und nicht zu halten!

Diese Prognose macht deutlich, dass es weiterer Anstrengungen bedarf, um die absoluten Emissionsmengen zu senken. Die Möglichkeit der Landstromversorgung während der Liegezeit ist eine mögliche Option, die Situation vor allem in den Hafenstädten zu verbessern, doch es wird weiterer Maßnahmen bedürfen, um eine nachhaltige Entwicklung im Seeverkehr durchzusetzen .

### **Forderungen der Aktionskonferenz Nordsee**

- Schrittweise Absenkung des Schwefelgehaltes von Schiffstreibstoffen auf 1,0 % bis 2010 und auf 0,5 % bis 2015 weltweit.
- Weitere Absenkung des Schwefelgehaltes in der Nord- und Ostsee (Sulphur Emission Control Areas: SECAs).
- Ausweitung der SECA-Bestimmungen auf alle europäischen Seegebiete.
- Schrittweise Abschaffung der so genannten Schweröle.
- Förderung von landseitiger Stromversorgung in den europäischen Häfen.
- Einführung von strengeren NO<sub>x</sub>-Standards für Schiffsemissionen zur schrittweisen Reduzierung von Stickoxiden.
- Maßnahmen zur Verminderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes.
- Förderung von Forschung und Entwicklung alternativer Antriebsformen und effektiver Emissionsminderungstechniken.
- Kosten für Gesundheits- und Umweltschäden konsequent dem Verursacher anlasten!

Bremen, Februar 2008