

# Mir stinkt's! – NABU Kampagne für eine saubere Kreuzschifffahrt

Hintergrundpapier: Stand August 2014

*Nach außen zeigen sich Kreuzfahrtschiffe gerne von ihrer strahlend weißen Seite, aber hinter den Kulissen stinkt es im wahrsten Sinne des Wortes gewaltig! Kreuzfahrtschiffe fahren mit Schweröl, einem sehr umwelt- und gesundheitsschädlichen Abfallprodukt der Ölindustrie. Einen Stickoxidkatalysator und einen Rußpartikelfilter wie bei Diesel-Pkw oder -Lkw seit Jahren Standard, sucht man bei Kreuzfahrtschiffen meist vergebens. Kreuzfahrtschiffe haben jedoch in Bezug auf die Umwelt eine besondere Verantwortung: Sie transportieren – anders als Containerschiffe – Menschen, sie liegen inmitten von Städten und eine intakte Natur ist das Kapital für den Urlaubstraum. Sauberes Wasser, weiße Eis- und Schneeflächen in der Arktis oder auch reine Luft in norwegischen Fjorden – all das verbindet der Urlauber mit einer Kreuzfahrtreise. Derzeit hat aber gerade die stark wachsende Anzahl der „Traumschiffe“ großen Anteil daran, dass genau diese Naturschätze in Gefahr sind.*

## 1. Der Kreuzfahrtmarkt

Die Kreuzfahrtbranche verzeichnet seit Jahren, vor allem in Deutschland, ein stetiges Wachstum – zuletzt im zweistelligen Prozentbereich. Weltweit haben 2013 mehr als 21 Millionen Passagiere eine Hochseekreuzfahrt unternommen. Das US-Unternehmen *Carnival Cruises* ist weltweiter Marktführer im Kreuzfahrtsektor, gefolgt von den ebenfalls amerikanischen *Royal Caribbean Cruise Lines* und der italienischen *Mediterranean Shipping Company* (MSC) sowie *Norwegian Cruise Lines*. Allein die Carnival Group hat 25 Tochterunternehmen auf der ganzen Welt und vereint damit eine Flotte von insgesamt über 100 Kreuzfahrtschiffen. Zum Carnival-Konsortium gehört u.a. der bekannte deutsche Marktführer *AIDA Cruises* (mit derzeit zehn Schiffen) sowie die *Holland-America-Line*, *Costa Kreuzfahrten* und *Princess Cruises*. Auf internationaler Ebene haben sich die Kreuzfahrtunternehmen zu Branchenverbänden zusammengeschlossen: In Brüssel agiert *CLIA Europe*, vormals *European Cruise Council*, als europäischer Ableger der nordamerikanischen *Cruise Lines International Association* (CLIA). In Deutschland vertritt *CLIA Deutschland* die Interessen der deutschen Kreuzfahrtindustrie.



### Kontakt

#### NABU Bundesverband

Dietmar Oeliger  
Leiter Verkehrspolitik  
Tel. +49 (0)30-284984-1613  
Dietmar.Oeliger@NABU.de

Daniel Rieger  
Referent für Verkehrspolitik  
Tel. +49 (0)30-284984-1927  
Daniel.Rieger@NABU.de

[www.NABU.de/kreuzfahrtschiffe](http://www.NABU.de/kreuzfahrtschiffe)

AIDA besitzt mit fast 800.000 Passagieren im Jahr 2013 einen Marktanteil von knapp 50 Prozent und ist damit führend auf dem deutschen Markt. Seit 2007 wird die Flotte um jährlich ein Schiff erweitert. Derzeit befinden sich zwei weitere Schiffe im Bau, die 2015 und 2016 in Dienst gestellt werden sollen. Die deutsche TUI Cruises gehört zu den Markteinsteigern und schickt drei Schiffe auf hohe See (Mein Schiff 1, 2 und 3). Im Jahr 2015 wird dann auch noch „Mein Schiff 4“ ihre Jungfernfahrt absolvieren. Jedes dieser Schiffe bietet Platz für rund 2.000 bis 2500 Passagiere sowie eine mehrere hundert Crewmitglieder. Bauaufträge für Version Nummer 5 und 6 wurden vor kurzem erteilt. Auch Hapag-Lloyd Kreuzfahrten baut seit einiger Zeit sein Angebot im hochpreisigen Segment auf dem deutschen Markt aus, zur Flotte gehört beispielsweise die MS Europa.

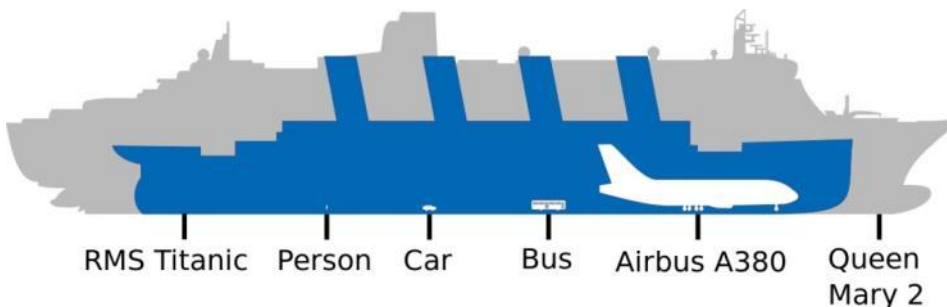
Nach Nordamerika (USA und Kanada) und Großbritannien ist Deutschland mit 1.687.000 Passagieren im Jahr 2013 der drittgrößte Markt für Kreuzfahrten. Etwa jeder zwölfte Kreuzfahrer kommt derzeit aus Deutschland. Laut einer DRV-Branchenanalyse entspricht dies einem Anstieg um 9,4 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Schon von 2008 bis 2012 stieg die Passagierzahl im Schnitt um etwa 10 Prozent jährlich. Bis 2018 rechnet die deutsche Branche mit jährlich zwei Millionen Kreuzfahrtpassagieren, die von Deutschland aus in See stechen werden. Die positiven Erwartungen an das Marktpotenzial spiegeln sich auch in der Zahl der geordneten Schiffsneubauten wider: Allein für die kommenden vier Jahre haben deutsche Reeder weitere Schiffe für ein Gesamtvolumen von 5,3 Milliarden Euro bestellt.

Entsprechend stark hat auch die Zahl der Schiffsanläufe in den beliebten Hafenstädten Hamburg, Rostock, Kiel und Lübeck in den letzten Jahren zugenommen. Waren es in Hamburg 2006 zum Beispiel noch rund 60 Kreuzfahrtschiffe, sollen es im Jahr 2014 schon knapp 200 Anläufe werden. Doch nicht nur die Hansestadt Hamburg, auch das viel kleinere Warnemünde vor den Toren Rostocks muss mit fast 200 Kreuzfahrern und den entsprechenden Umweltauswirkungen fertig werden.



## 2. Die Schiffe

Insgesamt besteht die globale Flotte derzeit aus etwa 560 Kreuzfahrtschiffen, doch weltweit sind etliche neue Schiffe geplant oder im Bau befindlich. Bis 2019 sollen nach gegenwärtigem Planungsstand noch einmal rund 35 hinzukommen. Dabei variieren Kreuzfahrtschiffe in ihrer Größe erheblich. Allein die Queen Mary 2, eines der weltweit bekanntesten Kreuzfahrtschiffe mit 2600 Passagieren, hätte die Titanic um fast einhundert Meter überragt und lässt den Airbus A 380, das derzeit größte Passagierflugzeug, klein aussehen (siehe Abbildung).



Das weltgrößte Kreuzfahrtschiff stach jedoch im Dezember 2010 in See: Die Allure of the Seas ist 360 Meter lang, 60,50 Meter breit und kann 6.296 Passagiere sowie 2.165 Crewmitglieder beherbergen. Zum Vergleich: Die Queen Mary 2 als ehemals größtes Schiff misst „nur“ 345 Meter Länge und 41 Meter Breite und kann „lediglich“ 2.600

Passagiere aufnehmen. Die Kreuzfahrtschiffe der großen Reedereien sind ihrem Charakter nach schwimmende Hotels und entsprechen mit ihrem Energieverbrauch teilweise dem von Kleinstädten. Der Betrieb dieser Schiffe ist enorm energieintensiv, selbst beim Aufenthalt in den Häfen, denn neben dem Schiffsantrieb müssen Klimaanlage, Beleuchtung, Restaurants, Unterhaltungselektronik und Freizeiteinrichtungen wie Kinos, Casinos, Wellness-, Schwimm- und Sportbereiche oder gar eine Eislaufbahn mit Energie versorgt werden. Die *Oasis of the Seas* braucht dafür beispielsweise eine unterbrechungsfreie Stromversorgung von 2.000 kVA und eine Gesamtleistung von 97.000 kW. In der Regel wird diese Energie über die bordeigenen Motoren der Kreuzfahrtschiffe bereitgestellt, die dafür (auch während der Liegezeit in Häfen) mit Schweröl, Schiffsdiesel oder Gas betrieben werden müssen. Eine externe Energieversorgung während der Liegezeit, etwa über Landstromanschlüsse oder schwimmende Gaskraftwerke befindet sich zumeist noch im Planungsstadium.

### 3. Schiffsemissionen

Als „schwimmende Kleinstädte“ haben Kreuzfahrtschiffe einen großen ökologischen Fußabdruck. Die Schiffsmaschinen tragen in erheblichem Maße zu den globalen und lokalen Schwefeloxid- ( $\text{SO}_x$ ), Stickoxid- ( $\text{NO}_x$ ) und Feinstaubemissionen (Particulate Matter, PM) bei. Zu Letzteren gehören auch die besonders klima- und gesundheits-schädlichen **Rußpartikel** (engl. „Black Carbon“). Diese Luftschadstoffemissionen bedürfen daher einer strengen Regulierung, wie es sie an Land beispielsweise durch feste Grenzwerte für den Straßenverkehr längst gibt. Aber die Emissionen der internationalen Seeschifffahrt wurden viel zu lange und viel zu wenig reguliert, gerade im Vergleich zu Pkw und Lkw (vgl. die Euro 6/VI Abgasnorm). Dadurch verursachen Hochseeschiffe einen großen und sukzessive steigenden Anteil der globalen Schadstoffemissionen.

Schiffe gehören aufgrund ihres Treibstoffs und der mangelhaften gesetzlichen Regulierung zu den größten Emissionsquellen überhaupt. Auf hoher See wird fast ausschließlich Schweröl verwendet, ein Restprodukt der Raffinerien, das hohe Anteile an Schwefel, Asche, Schwermetallen und anderen giftigen Substanzen enthält und daher auch als Rückstands- oder Bunkeröl bezeichnet wird. Aufgrund seiner Beschaffenheit müsste dieses Öl eigentlich an Land kostenpflichtig als Sondermüll entsorgt werden. Es würde dort jeden Fahrzeugmotor zerstören, dürfte aber auch aufgrund seiner hohen Verunreinigung und den giftigen Verbrennungsrückständen keinesfalls als Treibstoff verwendet werden.

Zudem entstehen die meisten Schiffsemissionen in unmittelbarer Küstennähe, von wo aus sie weit ins Landesinnere getragen werden. Global betrachtet werden zwei Drittel aller Schiffsemissionen in einer Entfernung von bis zu 400 km zur Küste ausgestoßen. In der Nordsee werden sogar bis zu 90 Prozent der Schiffsemissionen innerhalb von 90 km Entfernung zur Küste emittiert und sind daher für Mensch und Natur besonders gefährlich. In diesem Zusammenhang haben Wissenschaftler des dänischen Center for Energy, Environment and Health (CEEH) herausgefunden, dass Schiffsemissionen allein in Europa für bis zu 50.000 vorzeitige Todesfälle jährlich verantwortlich sind. Zudem hat die WHO im Jahr 2013 die Abgase aus Dieselmotoren als genauso krebserregend wie Asbest eingestuft.

Umfangreiche, konkrete Emissionsdaten bezogen auf die Kreuzfahrtschifffahrt sind bisher nicht verfügbar, was einerseits mit der Heterogenität der Kreuzfahrtflotte zusammenhängt und andererseits mit der Weigerung vieler Kreuzfahrtunternehmen,



Schiffe gehören auf Grund ihres Treibstoffs und mangelnder gesetzlicher Regulierung zu den dreckigsten Emissionsquellen überhaupt.

eine detaillierte Emissionsbilanz für die eigene Flotte bereitzustellen. Der spezifische Schadstoffausstoß eines Schiffes hängt von zahlreichen technischen, betrieblichen und umweltbezogenen Faktoren ab, wie z.B. Motorengröße und -anzahl, Abgasbehandlung, verwendetem Treibstoff und Schmieröl, Fahrgeschwindigkeit etc. Wenn die Prognosen der *International Maritime Organisation* (IMO) eintreten, wird die Schifffahrt, auch der boomende internationale Kreuzfahrttourismus, mit immer mehr und immer größeren Schiffen für weiter steigende klima- und gesundheitsschädliche Emissionen sorgen. Um das zu verhindern besteht dringender Handlungsbedarf von Seiten der Reeder, Hafenbetreiber und der Politik.

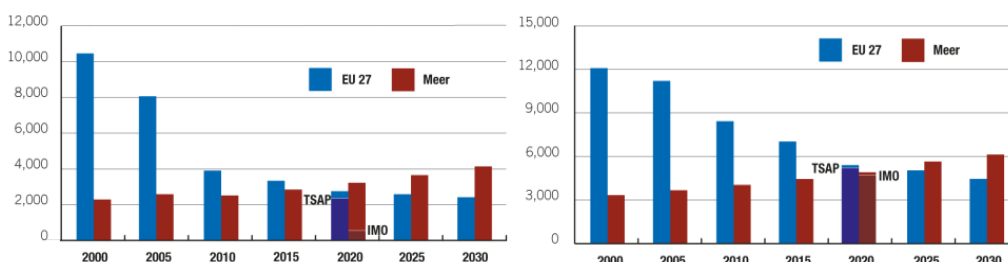
### a. Schwefeloxid- und Stickoxidemissionen

Schwefeloxid- bzw. Schwefeldioxidemissionen (SO<sub>x</sub> bzw. SO<sub>2</sub>) stellen toxische Gase dar, die sowohl schädlich für die pflanzliche Vegetation, als auch die menschliche Gesundheit sind. Durch die Bildung von Sulfat-Aerosolen (feine Luftpartikel) sind SO<sub>x</sub> Emissionen mitverantwortlich für erhöhte Sterblichkeitsraten u.a. in den Küstengebieten. Desweiteren führen konzentrierte SO<sub>x</sub>-Emissionen zu saurem Regen. Die Versauerung von Böden wird u.a. auch auf hohe Stickoxid-Konzentrationen (NO<sub>x</sub>) zurückgeführt. Stickoxide entstehen bei der Treibstoffverbrennung im Motor. Erhöhen sich die Brenndauer und die Verbrennungstemperaturen, so steigen auch die NO<sub>x</sub>-Emissionen an. Stickoxide haben eine erhebliche eutrophierende (überdüngende) Wirkung in Seen, Böden und Küstengebieten und beeinträchtigen damit die Funktionsweise intakter Ökosysteme.

Die Menge der Schwefeloxidemissionen hängt vom Schwefelanteil in den verwendeten Treibstoffen ab. Derzeit variiert der Schwefelgehalt im Treibstoff zwischen maximal 3,5 Prozent (Schweröl) und 0,1 Prozent (sog. Marine Diesel Oil). Zum Vergleich: Im herkömmlichen Dieselmotorkraftstoff für Pkw und Lkw beträgt der höchstzulässige Schwefelanteil in der EU seit Januar 2009 noch 0,001 Prozent. Der Schwefelgehalt in Schiffstreibstoffen übersteigt damit den von Landtreibstoffen um das bis zu 3500fache, der Durchschnitt der in der Schifffahrt verwendeten Treibstoffe liegt um das 2700fache höher. Den größten Anteil an den Schwefelemissionen hat das giftige Schwefeldioxid mit ca. 95 Prozent.

Ca. 2,3 Millionen Tonnen Schwefeldioxid und 3,3 Millionen Tonnen Stickstoffdioxid-Emissionen wurden im Jahr 2000 von der Schifffahrt in Europa emittiert. Bleiben die gegenwärtigen Emissionsregelungen bestehen, werden sich die Schwefeldioxid- und Stickoxidemissionen bis zum Jahr 2020 um ca. 40 bis 50 Prozent erhöhen. Die IMO prognostiziert sogar eine Zunahme aller drei Schadstoffe (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> und PM) um bis zu 72 Prozent bis 2020, wenn nicht umgehend wirkungsvolle Maßnahmen ergriffen werden. Ohne entsprechende Maßnahmen werden die Schwefeldioxid- und Stickstoffdioxidemissionen der Seeschifffahrt in Europa bereits 2020 die Emissionen aller mobilen und stationären Emissionsquellen an Land erreichen bzw. übertreffen (siehe Abbildung 2). Die Schifffahrt würde somit große Erfolge, die bei Pkw, Lkw, auf der Schiene und in der Industrie bereits erzielt worden sind, wieder zunichtemachen.

**SO<sub>2</sub> (links) und NO<sub>x</sub> (rechts) Emissionen (in Kilotonnen) 2000-2030.** Quelle: AirClim 2011



**EU27:** Inlandquellen in EU-27 inkl. nationale Schifffahrt  
**Meer:** Internationalen Schifffahrt auf europäischer See  
**TSAP:** Ziel gemäß der Luftreinhaltestrategie der EU  
**IMO:** Erwartete Ergebnisse durch MARPOL Annex VI

## b. Rußemissionen

Bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen (Öl oder Diesel) für den Schiffsantrieb und die Energieerzeugung an Bord entstehen für das Klima und die Gesundheit gefährliche Rußpartikel. Sie gehören zu den Feinstaubpartikeln (PM). Je nach Größe der Partikel werden die Emissionen mit PM10 oder PM2,5 oder auch PM0,1 benannt. Studien zeigen, dass der Partikelaustritt in Verbindung mit der Qualität des Treibstoffs, d.h. auch mit dem jeweiligen Schwefelgehalt steht. Ruß gehört zur Gruppe der sogenannten „short lived climate pollutants“ (SLCP) und wurde 2013 als zweitgrößter Klimatreiber nach Kohlendioxid anerkannt.

Die dunklen Rußpartikel in der Atmosphäre absorbieren Sonnenstrahlen und führen zur Erwärmung der Umgebungsluft. Rußemissionen, die in arktischen Regionen emittiert bzw. dorthin geweht werden, besitzen eine besonders klimaschädliche Wirkung. Da sich die schwarzen Partikel direkt auf den weißen Eis- und Schneeflächen ablagern, wird die Sonnenreflexion (Albedo) des Eises verringert. Gleichzeitig erwärmen sich die schwarzen Partikel schneller als rein weiße Oberflächen. Beide Effekte zusammen führen zu einem Temperaturanstieg und beschleunigter Eisschmelze. Vor diesem Hintergrund sind Kreuzfahrten ohne Rußminderungssysteme in den (ant-)arktischen Regionen (so genannte Polar-Kreuzfahrten) ein besonders hohes ökologisches Risiko.

Ebenso haben Studien die gesundheitsschädliche Wirkung von Feinstaubpartikeln analysiert und festgestellt, dass diese ultrafeinen und lungengängigen Partikel Herz- und Lungenkrankheiten auslösen und chronische Bronchitis sowie Asthmaerkrankungen verursachen können. Auch Demenzerkrankungen werden zunehmend auf Rußpartikel zurückgeführt. Für die bereits erwähnten 50.000 vorzeitigen Todesfälle sind insbesondere die Feinstaubpartikel verantwortlich, vor allem in Küsten- und Hafenregionen. Laut einer Studie emittierten im Jahr 2000 alle Schiffe in den Häfen der EU 21.000 Tonnen Ruß. Im gleichen Jahr waren die Handelsschiffe, die in den Gebieten um Europa operierten (Ost- und Nordsee, Nord-Ost-Atlantik, sowie Mittelmeer und Schwarzes Meer) für insgesamt 250.000 Tonnen Rußemissionen verantwortlich. Weltweit wurden im Jahr 2000 im Schiffsverkehr 1,67 Mio. Tonnen Rußemissionen verursacht.

Die Verwendung von saubereren Treibstoffen führt zu einer Reduktion der Feinstaubemissionen. Allerdings sind aktuell nur in ausgewiesenen Emissionsschutzgebieten [Emission Control Areas (ECAs), s.u.] entsprechende Emissionsreduktionen gesetzlich vorgeschrieben. Um die rechtlichen Vorgaben zu erfüllen, können Reeder auf weniger schwefelhaltigen Kraftstoff, sogenannten Marinediesel oder das Flüssiggas LNG umsteigen. Alternativ entscheiden sich einige Schiffseigner für den Einbau eines Scrubbers, also Abgaswäschers, der die Schwefelemissionen in den Abgasen deutlich reduziert, auf diese Weise aber zugleich ermöglicht, weiterhin mit Schweröl zu fahren. Auch die Entsorgung der giftigen Reststoffe, die beim Betrieb eines Scrubbers anfallen, ist problematisch.



Rußablagerungen in der Arktis

## 4. Maßnahmen zur Reduzierung von Luftschadstoffen

Emissionsreduzierungen bei Schiffen können kurz- und mittelfristig über zahlreiche technische und politische Maßnahmen erreicht werden. Optimal ist ein Mix aus beidem: Technische Entwicklungen sollten vorangetrieben und politische Anreize für einen ökologischeren Schiffsverkehr geschaffen werden. Die simpelste und dennoch unmittelbar wirksame Maßnahme zur Emissionsminderung ist die Verwendung von schwefelarmen Treibstoffen. Dadurch können ohne weitere technische Umrüstmaßnahmen die Schwefeloxidemissionen sowie der Ausstoß von Schwermetallen (vor allem Blei und Zinn) reduziert werden. Diese Maßnahme sollte politisch beschlossen oder kann von den Reedern freiwillig ergriffen werden.

### a. Politische Rahmenbedingungen: UNO und EU

Den internationalen Rahmen für Regelungen zur Schadstoffminderungen im Schiffsverkehr auf hoher See setzt die IMO der Vereinten Nationen, der auch Deutschland angehört. Ihre Internationale Konvention zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffe (sog. *MARPOL-Abkommen*) definiert in **Annex VI** die Grenzwerte hinsichtlich der Schwefel- und Stickoxide und verbietet das vorsätzliche Emittieren von ozonschädlichen Substanzen. Seit dem 1. Januar 2012 schreibt der Annex VI für den Schwefelanteil im Treibstoff eine maximale Obergrenze von 3,5 Prozent vor. Im globalen Durchschnitt liegt der tatsächliche Schwefelanteil im Treibstoff bei ca. 2,7 Prozent. Frühestens ab 2020 wird die maximale Obergrenze auf 0,5 Prozent verschärft, möglicherweise sogar erst 2025, was von einer geplanten Revision im Jahr 2018 abhängt. Diese zögerliche Regulierung erklärt sich nicht zuletzt durch den immensen Widerstand der Schifffahrtsbranche. Die Grenzwerte der IMO wurden von der EU bereits in europäisches Recht (Richtlinie 2012/32/EU) und von Deutschland durch die MARPOL Zuwiderhandlungsverordnung (MARPOL-ZuwV) in nationales Recht umgesetzt.

Auf die Reduzierung von Schwefeldioxid- und Stickstoffdioxidemissionen kann über die Einrichtung von **Emission Control Areas (ECAs)** durch die IMO hingewirkt werden. In diesen ausgewiesenen Gebieten werden striktere Grenzwerte festgeschrieben: Seit Januar 2010 liegt der zulässige Höchstwert für den Schwefelanteil im Treibstoff in Sulfur Emission Control Areas (Schwefelemissionskontrollgebiete, **SECAs**) bei 1,0 Prozent. Ab 2015 wird der Schwefelgrenzwert in SECAs nochmals auf 0,1 Prozent verschärft. Auch dies wurde von Deutschland bereits in nationales Recht umgesetzt. Derzeit gibt es nur drei SECAs in Europa: Die Nordsee, die Ostsee und den Ärmelkanal. Eine Einführung von SECAs in ganz Europa würde einen generellen Wechsel auf 0,1 Prozent Schwefelgehalt im Treibstoff bedeuten, was zu weiteren Emissionsreduzierungen und damit großen Vorteilen für Gesundheit und Klima führen würde. Gegen diese Bestrebungen gibt es leider große Widerstände, gerade aus den südeuropäischen Staaten.

In den Küstengebieten vor den USA und Kanada sowie in der Karibik gibt es seit 2012 kombinierte SO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-ECAs. Seit August 2012 gelten dort strengere Schwefelgrenzwerte und ab 2016 werden auch strengere NO<sub>x</sub>-Werte für neugebaute Schiffe gelten.

Die Nitrogen Oxide Emission Control Area (NECA, **Stickoxidemissionskontrollgebiet**) in den USA ist bisher die einzige NECA weltweit. Die NO<sub>x</sub>-Emissionsgrenzwerte in NECAs gelten allerdings nur für neugebaute Schiffe und können entweder durch einen modernen Motor (TIER III) oder durch den Einsatz eines Stickoxidkatalysators (Abgas-



Schiffsdiesel mit 0,1% Schwefelanteil neben dem pechschwarzen Schweröl mit 2,8%

nachbehandlung) eingehalten werden. Diese Vorschriften sind nicht ausreichend, um die nötigen drastischen Emissionsreduktionen zu erreichen, weil sie sich nur auf neue Schiffe und nur auf NECAs beziehen. Zusätzlich hat die IMO im April 2014 die Vorschriften noch weiter gelockert und es jeder Region freigestellt festzulegen, ab wann die strengeren Grenzwerte gelten (zuvor war es das Jahr 2016, unabhängig von Region und Beantragung). Die IMO muss dringend striktere Maßnahmen ergreifen, um die giftigen NO<sub>x</sub>-Emissionen zu senken. Maßnahmen könnten die Einführung einer Emissionsabgabe (wie beim norwegischen NO<sub>x</sub> Fund) oder der vorgeschriebene Einsatz eines Stickoxid-Katalysators in allen Seegebieten sein.

Die bereits oben erwähnte Richtlinie 2012/32/EU „hinsichtlich des Schwefelgehalts von Schiffskraftstoffen“, ist auch für die Liegezeiten von Schiffen in Häfen relevant. Damit wurde bereits ab dem 1.1.2010 die Verwendung von Kraftstoff mit maximal 0,1 Prozent Schwefelanteil während der Liegezeit im Hafen festgeschrieben.

### Schwefelgrenzwerte für Schiffstreibstoffe im weltweiten Vergleich

	Weltweit (IMO)			EU			Nord Amerika	
	Aktuell (2013)	2015	2020	Aktuell (2013)	2015	2020	Aktuell (2013)	2015
Non-SECAs	3,5%	3,5%	0,5%*	3,5%	3,5%	0,5%	3,5%	0,5%
SECAs	1,0%	0,1%	0,1%	1,0%	0,1%	0,1%	1,0%	0,1%

\*vorbehaltlich Revision 2018

### b. Technische Maßnahmen

Die Verwendung von **schwefelarmen Treibstoffen** ist die einfachste und schnellste Maßnahme zur Reduktion von Schwefeloxidemissionen und Schwermetallen (vor allem Blei und Zinn). In Küsten- und Hafennähe sowie ökologisch besonders sensiblen Regionen wie der Arktis sollten Reeder einen Treibstoff mit einem Schwefelanteil von maximal 0,1 Prozent verwenden. Obwohl die dadurch erreichte Schwefelminderung gleichzeitig zu einer messbaren Senkung der Partikel (PM) führt, werden die Emissionen von ultrafeinen Partikeln und Ruß dadurch nicht ausreichend gemindert. Die Reduktion von Schwefelemissionen ohne gleichzeitige Reduktion von klimawirksamen Emissionen wie CO<sub>2</sub> und Ruß hat darüber hinaus einen besonders klimaschädlichen Nebeneffekt da Schwefelaerosole eine kühlende atmosphärische Wirkung aufweisen. Der bei Pkw-Neufahrzeugen bereits obligatorische **Rußpartikelfilter** könnte ab einem Schwefelgehalt von höchstens 0,5 Prozent auch bei Schiffen zum Einsatz kommen und so die Rußemissionen um bis zu 95 Prozent reduzieren. Bisher gibt es kein großes Schiff, das einen solchen Filter verwendet. Obwohl die Hersteller in den Startlöchern stehen, die neue Technik einzubauen, zögert die Industrie noch. AIDA und Costa Cruises hat den Einbau eines solchen Filters für das Herbst 2014 angekündigt.

„Selective Catalytic Reduction systems“ (SCR Katalysatoren) können fast das gesamte NO<sub>x</sub> aus den Abgasen entfernen. Weltweit gibt es bereits etwa 500 Schiffe, die mit einem SCR Katalysator ausgestattet sind. Seit Kurzem fahren auch zwei Kreuzfahrtschiffe mit dieser Technik, die MS Europa 2 (Hapag Lloyd) und Mein Schiff 3 (TUI Cruises). Auch die gesamte AIDA-Flotte soll künftig mit SCR-Katalysatoren ausgestattet sein. Zum Verzicht auf Schweröl hat sich jedoch bislang keine der Reedereien bereit erklärt.

Abgesehen von den genannten Ausnahmen haben die großen Kreuzfahrtanbieter bislang wenig Handlungsbereitschaft signalisiert, Abgassysteme zur Minderung von Rußpartikeln und Stickoxiden einzusetzen oder auf einen saubereren Treibstoff umzustellen, dabei haben die Reedereien eine besondere Verantwortung für den Schutz der Gesundheit ihrer Passagiere, den Angestellten und gegenüber der Umwelt.

Eine weitere technische Maßnahme ist das so genannte **Seawater Scrubbing**. Durch einen Nachbehandlungsprozess mit Wasser oder einem Trockengranulat werden die Schiffsabgase von gefährlichen Luftschad- und Reststoffen gesäubert. Je nach System und benutztem Treibstoff kann damit der Schwefelausstoß um 70 bis 95 Prozent gesenkt werden. Fast alle Scrubbersysteme reduzieren auch die Rußemissionen, nicht jedoch die besonders gesundheitsschädlichen ultrafeinen Partikel. Das Verfahren hat allerdings den Nachteil, dass Abfälle entstehen, die an Land entsorgt werden müssen. Da dies nicht in allen Häfen möglich ist, besteht das Risiko, dass Reeder die Abfälle ins Meer leiten. Bei manchen Systemen bleibt auch Restwasser übrig, das mit einem veränderten pH-Wert zurück ins Meer geleitet wird. Da Scrubber auch mit Schweröl funktionieren, führt diese Technik zu einer Verlängerung des Schweröleinsatzes auf See. Der NABU lehnt aus all diesen Gründen den Einsatz von Scrubbern ab.



Schiffsabgase werden bis weit ins Landesinnere geweht

### c. Infrastrukturelle Maßnahmen

Auch während der Liegezeiten in Häfen verursachen Kreuzfahrtschiffe enorme Emissionen, denn für die Stromversorgung an Bord laufen die Motoren auch im Hafen weiter. Es werden verschiedene technische Lösungen und emissionsfreie Alternativen zur Öl-Verwendung diskutiert bzw. bereits umgesetzt: Die **Landstromversorgung** (engl. „cold ironing“) ist eine Möglichkeit, Kreuzfahrtschiffe an den Liegeplätzen mit Strom zu versorgen. Dafür werden die Kreuzfahrtschiffe an eine Art Steckdose am Liegeterminal angeschlossen (landseitig). Problematisch dabei ist, dass die Kreuzfahrtschiffe je nach Bauweise unterschiedliche Stromspannungen benötigen. Seit Kurzem gibt es zwar eine internationale Standardisierung der landseitigen Landstromanschlüsse und bordseitigen Vorrichtungen, allerdings löst das nicht das Problem, dass die bestehende Flotte bereits mit unterschiedlichen Vorrichtungen ausgestattet ist, bzw. die Nachrüstung von Schiffen mit Stromanschlüssen nicht rentabel sei, zumal in unterschiedlichen Häfen verschiedene Spannungen angeboten werden.

Ein weiteres, allerdings lösbares Problem ist, dass schon ein einziges Kreuzfahrtschiff den Strombedarf einer Kleinstadt hat. Das bedeutet, dass eine Landstromversorgung einerseits schwankungsfrei einen enormen Strombedarf decken muss und andererseits zwingend aus erneuerbaren Energien gespeist werden muss, um eine wirkliche Umweltentlastung zu bewirken. Neben dem Hafen Göteborg, der seit 2005 an vier Terminals Landstromanschlüsse ohne technische Probleme betreibt, setzen u.a. auch die Häfen von Rotterdam und Antwerpen auf Landstrom. In Oslo wurde 2011 der erste Anschluss für ein Fährschiff der Reederei Color Line in Betrieb genommen. In Hamburg ist an einem von bald drei Kreuzfahrtterminals eine Landstromversorgung vorgesehen. Die Hafenbehörde in Rotterdam hat alle Binnenschiffsliegeplätze mit Landstromversorgung ausgerüstet. Regional gibt es schon positive Beispiele, so haben z.B. die USA bei der Landstromversorgung eine Vorreiterrolle eingenommen. Entlang der US-Westküste schließen sich immer mehr Hafenstädte einer standardisierten Landstromversorgung an. So können dort bereits viele Kreuzfahrtschiffe in den großen Häfen ihre Motoren während der Liegezeiten abschalten.

Eine weitere Möglichkeit, die Schiffsemissionen während der Liegezeiten im Hafen zu reduzieren, ist die Stromversorgung über sogenannte **LNG Barges**, also schwimmende Gaskraftwerke. Die Infrastruktur für diese Art der Energieversorgung ist im Vergleich



zu Landstromanschlüssen einfacher bereitzustellen. In Bezug auf die Luftreinhaltung ist LNG eine gute Lösung, da Schwefel- und Rußemissionen so gut wie vollständig minimiert und auch Stickoxidemissionen um rund 85 Prozent gemindert werden. Allerdings fällt die oftmals ebenfalls angeführte positive CO<sub>2</sub>-Bilanz aufgrund des entweichenden Gases (Methanschluß) der Barges mit durchschnittlich 8% deutlich geringer aus, als so mancher Befürworter verspricht. Schlussendlich handelt es sich auch bei Flüssiggas um einen fossilen Energieträger, dessen Umwelt- und Klimabilanz – nicht zuletzt durch Fördertechniken wie das Fracking – bei weitem schlechter ist, als eine landseitige Stromversorgung aus regenerativen Quellen.



#### d. Freiwillige Maßnahmen von Häfen und Reedern

Jede Hafenbehörde kann über die vorgeschriebenen Maßnahmen hinaus weitere lokale Emissionsminderungsmaßnahmen ergreifen, wie z.B. durch die Erhebung **ökologischer Hafengebühren**. Dabei müssen einfahrende (Kreuzfahrt-) Schiffe abhängig von ihrer jeweiligen Emissionsbilanz unterschiedliche Hafengebühren zahlen. Um dem Argument der Wettbewerbsverzerrung zwischen Häfen mit und ohne ökologische Hafengebühren zuvorzukommen, sollten sich die Häfen koordinieren und auf eine vergleichbare Gebührengestaltung einigen. In Deutschland werden ökologische Hafengebühren von einigen Hafenbetreibern bevorzugt, um über finanzielle Anreize die Schiffsbetreiber schneller zu Investitionen in saubere Technologien zu bewegen.

Einige europäische Häfen orientieren sich bei der Einstufung der Hafengebühren am „*Environmental Ship Index*“ (ESI), u.a. Bremen, Hamburg, Kiel, Amsterdam, Rotterdam, Oslo und Civitavecchia. Der Index soll ein transparentes Instrument sein, das die Umweltauswirkungen von Schiffen dokumentiert und besonders umweltfreundliche Schiffe identifiziert. Alle Schiffe werden mit einem Punktwert von 0 bis 310 zertifiziert, wobei der Wert steigt, je umweltfreundlicher ein Schiff ist. Der ESI ist seit Anfang 2011 in Gebrauch und umfasste 2014 bereits mehr als 2600 Schiffe. Für die Handelsschiffahrt gibt es weitere, vergleichbare Indices wie den Clean Shipping Index (CSI) oder den Green Ship Award. In Deutschland können Reeder ihr Schiff auch nach den Richtlinien des Blauen Engel zertifizieren lassen.

#### e. Weitere Maßnahmen

Seit einiger Zeit wird als einfachste Maßnahme zur Minimierung von Schiffsemissionen die **Reduzierung der Fahrtgeschwindigkeit** (engl.: Slow Steaming) diskutiert. Durch die Treibstoffeinsparungen werden sowohl CO<sub>2</sub>-, als auch Schwefel- und Ruß-

emissionen gemindert. Zwar haben Reedereien vereinzelt im Zuge der Wirtschaftskrise der letzten Jahre ihre Schiffe auf Langstrecken mit gedrosselter Geschwindigkeit fahren lassen, allerdings hauptsächlich aus Kostengründen. Ob diese Geschwindigkeitsdrosselung bei einer veränderten gesamtwirtschaftlichen Lage fortgesetzt wird, ist fraglich.

## f. USA, Kanada und Rotterdam als Vorbild

Durch das im Mai 2010 erfolgreich beantragte ECA-Gebiet der USA und Kanada sollen die Emissionen von SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> und PM von Hochseeschiffen reduziert werden. Die beantragten Schutzgewässer umfassen die pazifische, atlantische und die Golf-Küste sowie die acht Hauptinseln von Hawaii und erstrecken sich auf ein Gebiet von 300 km von der Küstenlinie aus. Gerade die besonders sensiblen arktischen Gebiete Kanadas und der USA sind jedoch nicht eingeschlossen. Die US-amerikanische Umweltbehörde EPA schätzt, dass durch die Einrichtung der ECAs bis 2020 die NO<sub>x</sub>-Emissionen jährlich um 320.000 Tonnen (-23 Prozent), die PM<sub>2,5</sub> Emissionen jährlich um 90.000 Tonnen (-74 Prozent) und die SO<sub>x</sub> Emissionen jährlich um 920.000 Tonnen (-86 Prozent) reduziert werden. Durch diese Schadstoffreduktion sollen geschätzte 14.000 vorzeitige Todesfälle verhindert sowie die Atemwegserkrankungen und -symptome bei fast 5 Millionen Menschen gelindert werden. Darüber hinaus gibt es entlang der nordamerikanischen Westküste zahlreiche Häfen, die mittlerweile die Nutzung von Landstrom während der Liegezeiten anbieten bzw. vorschreiben, zum Beispiel die Häfen in **Kalifornien**. Dort wurde zusätzlich schon seit geraumer Zeit eine regionale ECA ausgewiesen: Hier gilt ein maximaler Schwefelanteil des Schiffstreibstoffs von 0,5 Prozent. Da der Hafen von Los Angeles der größte Anlaufhafen von Kreuzfahrtschiffen an der nordamerikanischen Westküste ist, kommt diesem Umstand eine große Bedeutung zu.

Weitere positive Beispiele für Rußminderungsmaßnahmen in Häfen sind **Göteborg, Rotterdam und Antwerpen**. Die Hafenbehörde in Rotterdam hat alle Binnenschiffsliegeplätze mit Landstromversorgung ausgerüstet und setzt sich dafür ein, dass Binnenschiffe den Landstrom während der Liegezeiten auch nutzen. Ein entsprechendes Angebot für die Hochseeschifffahrt wird geprüft. Der Hafen von Antwerpen startete im Mai 2009 ein Pilotprojekt zur landseitigen Stromversorgung von Containerschiffen, die bisher nicht an den bestehenden Landstromanschlüssen andocken konnten.

Insgesamt bleibt festzustellen, dass die Maßnahmen zur Luftschadstoffminderung bei Schiffen und in Häfen vielen anderen Bereichen deutlich hinterher hinken. Und dies, obwohl das Problem längst erkannt und die technischen Möglichkeiten dazu vorhanden sind.



Kreuzfahrten werden auch in hochsensible Regionen wie die Arktis angeboten

## 5. Forderungen des NABU

Angesichts des Wachstums der Kreuzfahrtbranche und den damit verbundenen steigenden Ruß-, Schwefeloxid- und Stickoxidemissionen fordert der NABU aus Gründen des Klima- und Gesundheitsschutzes wirksame Maßnahmen von Politik, Wirtschaft und Hafenbetreibern, um die Emissionen der Kreuzschifffahrt vergleichbar mit denen von Pkw oder Lkw an Land zu reduzieren.

### Der NABU fordert, dass....

- das giftige Schweröl als Treibstoff für Kreuzfahrtschiffe verboten wird; statt dessen sollte schwefelarmer Diesel (50 ppm) oder ein vergleichbar sauberer Treibstoff, zum Beispiel Flüssiggas (LNG), eingesetzt werden.
- Kreuzfahrtschiffe mit wirksamen Abgasnachbehandlungssystemen ausgerüstet werden. Hierbei kommen derzeit nur Rußpartikelfilter und SCR-Katalysatoren in Betracht. Scrubber sind keine Lösung.
- MARPOL Annex VI strikt überwacht und Verstöße wirkungsvoll sanktioniert werden.
- sämtliche Küsten- und Hafengebiete der EU als SECAs und NECAs ausgewiesen werden.
- Partikel- (PM) und Rußemissions-Grenzwerte in sämtliche Abkommen und Richtlinien der IMO und der EU zur Schadstoffminderung im Schiffsverkehr einbezogen werden.
- die arktischen Regionen von der IMO als komplette SECAs und NECAs ausgewiesen werden.