

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

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. Die Kreuzfahrtbranche hat jedoch eine besondere Verantwortung: Ihre Schiffe 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 Kreuzfahrt. 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 2014 mehr als 22 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

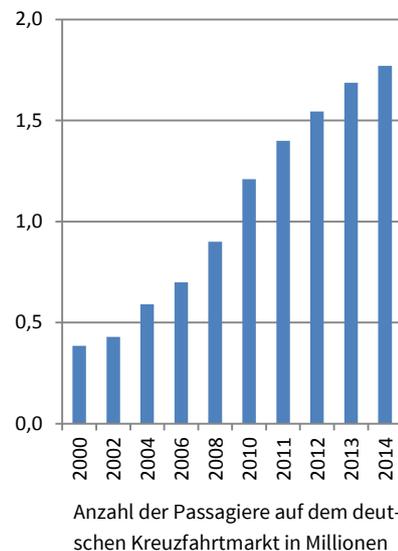
www.NABU.de/kreuzfahrtschiffe

AIDA hat mit fast 770.000 transportierten Passagieren im Jahr 2014 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 weitere Schiffe im Bau, die 2016, 2019 und 2020 in Dienst gestellt werden sollen.

Die deutsche TUI Cruises gehört zu den Markteinsteigern und schickt bereits vier Schiffe auf hohe See (Mein Schiff 1 - 4). Jedes dieser Schiffe bietet Platz für rund 2.000 bis 2.500 Passagiere sowie mehrere hundert Crewmitglieder. Bauaufträge für Version Nummer 5,6,7 und 8 wurden vor kurzem erteilt.

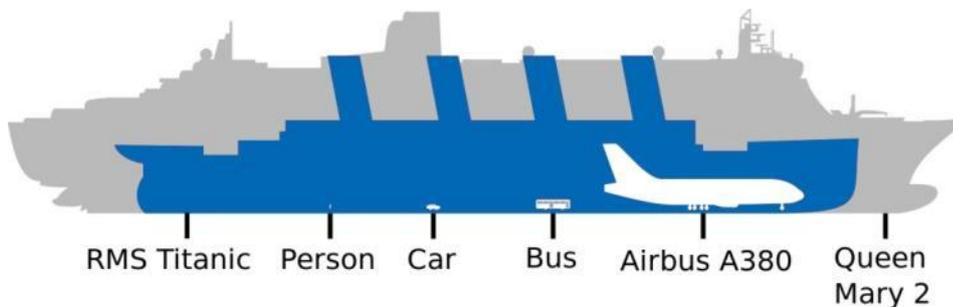
Nach Nordamerika (USA und Kanada) und Großbritannien ist Deutschland mit 1.687.000 Passagieren der drittgrößte Markt für Kreuzfahrten. Weltweit kam 2013 etwa jeder zwölfte Kreuzfahrer aus Deutschland. Laut einer DRV-Branchenanalyse entsprach dies einem Anstieg um 9,4 Prozent gegenüber 2012. Schon von 2008 bis 2012 stieg die Passagierzahl in Deutschland 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 Jahre bis 2020 haben deutsche Reeder weitere Schiffe für ein Gesamtvolumen von über 4 Milliarden Euro bestellt.

Entsprechend stark hat auch die Zahl der Schiffsanläufe in den beliebten Hafenstädten Hamburg, Warnemünde (Rostock), Kiel, Travemünde (Lübeck) und Bremerhaven in den letzten Jahren zugenommen. Waren es in Hamburg 2006 zum Beispiel noch rund 60 Kreuzfahrtschiffsanläufe, stieg ihre Zahl im Jahr 2014 auf 189. Doch nicht nur die Hansestadt Hamburg, auch das viel kleinere Warnemünde vor den Toren Rostocks muss mit fast 200 Kreuzfahrtschiffen und den entsprechenden Umweltauswirkungen fertig werden.



2. Die Schiffe

Insgesamt besteht die globale Flotte derzeit aus etwa 600 Kreuzfahrtschiffen, doch weltweit sind etliche neue Schiffe geplant oder im Bau befindlich. Bis 2020 sollen nach gegenwärtigem Planungsstand allein für den europäischen Markt noch einmal rund 28 hinzukommen. Kreuzfahrtschiffe variieren in ihrer Größe erheblich. Die *Queen Mary 2*, eines der weltweit bekanntesten Kreuzfahrtschiffe, 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 bisher stach im Dezember 2010 in See: Die *Allure of the Seas* ist 362 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.

3. Die Schiffsemissionen

Schiffe gehören aufgrund ihres Treibstoffs und der mangelhaften gesetzlichen Regulierung zu den größten und dreckigsten Emissionsquellen überhaupt. Auf hoher See wird fast ausschließlich **Schweröl** verbrannt, 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 an Land kostenpflichtig als Sondermüll entsorgt werden. Es dürfte dort aufgrund seiner hohen Verunreinigung und den giftigen Verbrennungsrückständen keinesfalls als Treibstoff verwendet werden, würde aber auch jeden Fahrzeugmotor zerstören. Bei der Verbrennung von Schweröl entstehen hochgiftige Abgase, die unter anderem **Schwefeldioxid- (SO₂)**, **Stickoxid- (NO_x)** und **Feinstaubemissionen (Particulate Matter, PM)** enthalten. Zu Letzteren gehören auch die besonders klima- und gesundheitsschädlichen **Rußpartikel** (engl. Black Carbon, BC). Der Ausstoß dieser Luftschadstoffe muss umgehend streng begrenzt werden, so wie es an Land längst ambitionierte Grenzwerte für den Straßenverkehr 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 und eben auch Kreuzfahrtschiffe einen großen und sukzessive steigenden Anteil der globalen Schadstoffemissionen.



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

Die meisten Schiffsemissionen entstehen 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 2012 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, 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

Schwefeloxide (SO_x) sind toxische Gase, die schädlich für die pflanzliche Vegetation und auch die menschliche Gesundheit sind. Den größten Anteil an den **Schwefelemissionen** hat das giftige Schwefeldioxid mit ca. 95 Prozent. Konzentrierte SO₂-Emissionen führen zu saurem Regen. Zudem kann SO₂ in der Luft mit anderen Stoffen reagieren und Sulfat-Aerosole (so genannten ‚sekundären Feinstaub‘) bilden. Die Auswirkungen auf Umwelt, Gesundheit und Klima sind dieselben wie beim primären Feinstaub (s.u.). SO₂ ist für erhöhte Sterblichkeitsraten, u.a. in den Küstengebieten, mitverantwortlich.

Die Menge der Schwefeloxidemissionen hängt vom Schwefelanteil in den verwendeten Treibstoffen ab. Derzeit variiert der Schwefelgehalt im Schiffstreibstoff zwischen maximal 3,5 Prozent (Schweröl) und 0,1 Prozent (Marine Diesel). Zum Vergleich: Im herkömmlichen Dieselkraftstoff für Pkw und Lkw beträgt der höchstzulässige Schwefelanteil in der EU 0,001 Prozent. Der Schwefelgehalt in Schiffstreibstoffen übersteigt damit den von Treibstoffen an Land um das bis zu 3500fache. Selbst der Marine Diesel mit 0,1 Prozent Schwefel, welcher in den Sulphur Emission Control Areas (SECAs, s.u.) seit 2015 anstatt des Schweröls verwendet werden muss, ist immer noch 100mal dreckiger als Straßendiesel.

Stickoxide (NO_x) haben eine erhebliche eutrophierende (überdüngende) Wirkung in Seen, Böden und Küstengebieten und beeinträchtigen damit die Funktionsweise intakter Ökosysteme. NO_x ist außerdem ein Vorläuferstoff von bodennahem Ozon, welches das menschliche Atemsystem beeinträchtigt und zum Klimawandel beiträgt. Ebenso wird die Versauerung von Böden auf hohe Stickoxid-Konzentrationen (neben anderen) zurückgeführt. Stickoxide entstehen bei der Treibstoffverbrennung in Diesel- oder Benzin Motoren. Erhöhen sich die Brenndauer und die Verbrennungstemperaturen im Motor, so steigen auch die NO_x-Emissionen an.

Im Jahr 2000 wurden von der Schifffahrt um Europa ca. 2,3 Millionen Tonnen Schwefeldioxid und 3,3 Millionen Tonnen Stickstoffdioxid-Emissionen emittiert.

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 (Particulate Matter, PM). Diese werden nach ihrer Größe mit PM10 (Durchmesser 10 Mikrometer) oder PM2,5 (Durchmesser 2,5 Mikrometer) oder auch PM0,1 (Durchmesser 1 Mikrometer) genannt. Studien zeigen, dass der Partikelausstoß in Verbindung mit der Qualität des Treibstoffs, d.h. auch mit dem jeweiligen Schwefelgehalt steht. Die größte Gruppe innerhalb der Partikel aus der Dieselverbrennung ist Ruß. Rußpartikel sind besonders kleine Feinstaubpartikel und gehören damit zu den so genannten *Ultrafeinen Partikeln (UFPs)*. Ruß wurde 2013 als zweitstärkster Klimatreiber überhaupt nach Kohlendioxid anerkannt. Da er nur kurze Zeit in der Atmosphäre verweilt wird er der Gruppe der so genannten kurzlebigen Klimatreiber (*short-lived climate pollutants, SLCPs*) zugerechnet. 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. Ruß trägt zu etwa 50% der Erwärmung der Arktis bei. Vor diesem Hintergrund stellen Kreuzfahrten ohne Rußminderungssysteme in den (ant-)arktischen Regionen, so genannte Polar-Kreuzfahrten, ein besonders hohes ökologisches Risiko dar.

Außerdem haben Studien die gesundheitsschädliche Wirkung von ultrafeinen und lungengängigen Feinstaubpartikeln analysiert und festgestellt, dass sie Herz- und Lungenerkrankungen auslösen und chronische Bronchitis sowie Asthmaerkrankungen verursachen können. Demenzerkrankungen werden zunehmend auf die Exposition mit Rußpartikeln zurückgeführt. Für die bereits erwähnten 50.000 vorzeitigen Todesfälle durch die Schifffahrt um Europa 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-



© Olaf Becker

Rußablagerungen in der Arktis

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.

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 während politische Anreize für einen ökologischeren Schiffsverkehr geschaffen werden. Die simpelste und gleichzeitig 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 umgehend politisch beschlossen und bis dahin von den Reedern freiwillig ergriffen werden.

a. Politische Rahmenbedingungen: IMO und EU

Den internationalen Rahmen für Regelungen zur Schadstoffminderungen im Schiffsverkehr auf hoher See setzt die IMO, 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 (vorher 4,5 Prozent). 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 IMO kann die weitere Reduktion von Schwefeldioxid- und Stickstoffdioxidemissionen durch die Einrichtung von **Emission Control Areas (ECAs)** [Emissionskontrollgebieten] befördern. In diesen ausgewiesenen Gebieten werden striktere Grenzwerte festgeschrieben: Seit Januar 2015 liegt der zulässige Höchstwert für den Schwefelanteil im Treibstoff in Sulfur Emission Control Areas (Schwefelemissionskontrollgebiete, SECAs) bei 0,1 Prozent. Derzeit gibt es SECAs in Europa nur auf der Nord- und Ostsee und dem Ärmelkanal. Eine Einführung von SECAs in ganz Europa und damit ein genereller Wechsel auf Schiffstreibstoff mit maximal 0,1 Prozent Schwefelgehalt würde zu weiteren, umfassenden Emissionsreduzierungen und damit großen Vorteilen für Gesundheit und Klima führen. Gegen solche Bestrebungen gibt es leider große Widerstände, gerade aus den südeuropäischen Staaten. Im Übrigen ermöglicht die Verwendung von Treibstoff mit max. 0,1 Prozent Schwefelgehalt die Abgasnachbehandlung mit einem Rußpartikelfilter. Dieser kann Rußemissionen um 99,9 Prozent reduzieren.

In den **USA und Kanada** gibt es seit 2012 eine SECA (kombiniert mit einer NECA, s.u.) Die Schutzgewässer umfassen die pazifische, atlantische und die Golf-Küste sowie die acht Hauptinseln von Hawaii und erstrecken sich auf ein Gebiet von 370 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_x-Emissionen jährlich um



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

320.000 Tonnen (-23 Prozent), die PM_{2,5} Emissionen jährlich um 90.000 Tonnen (-74 Prozent) und die SO_x Emissionen jährlich um 920.000 Tonnen (-86 Prozent) reduziert werden. Dadurch sollen geschätzte 14.000 vorzeitige Todesfälle verhindert sowie die Atemwegserkrankungen und -symptome bei fast 5 Millionen Menschen gelindert werden.

Die europäische Richtlinie 2012/32/EU „hinsichtlich des Schwefelgehalts von Schiffskraftstoffen“ setzt nicht nur die Vorgaben der IMO für SECAs in europäisches Recht um, sondern schreibt auch Schwefelgrenzwerte während der Schiffsliegezeiten in Häfen vor. Seit Januar 2010 darf – ab einer Liegezeit von zwei Stunden – dort nur Kraftstoff mit maximal 0,1 Prozent Schwefelanteil verwendet werden.

Schwefelgrenzwerte für Schiffstreibstoffe im weltweiten Vergleich

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

*vorbehaltlich einer Revision in 2018

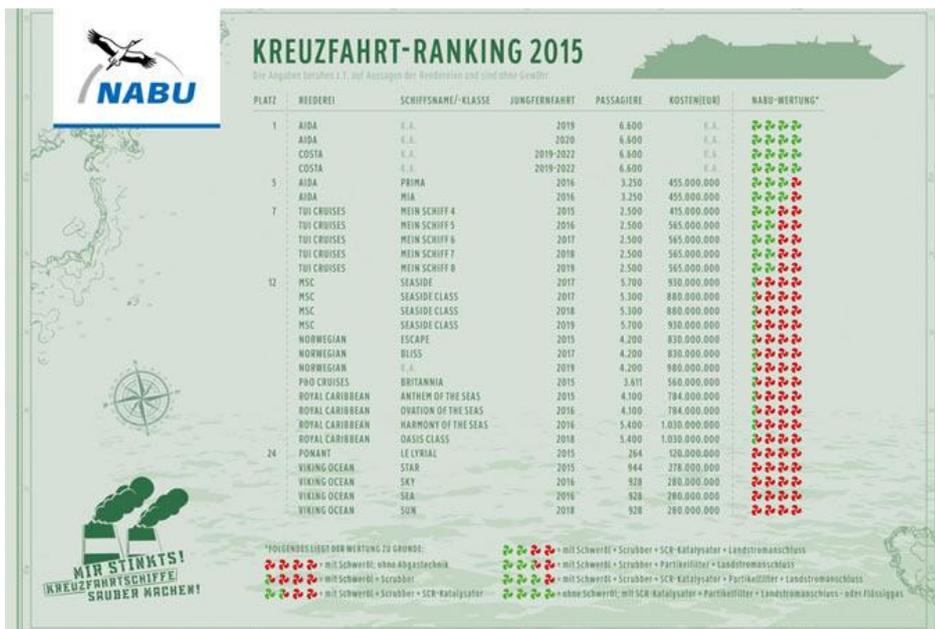
Nitrogen Oxide Emission Control Areas (NECAs, dt. Stickoxidemissionskontrollgebiete) können ebenso wie SECAs von den Anreinerstaaten eines Meeresgebietes bei der IMO beantragt und von dieser eingeführt werden. Die strengeren Grenzwerte können von Schiffen eingehalten werden, indem sie mit einem modernen Motor (TIER III) fahren oder einen Stickoxidkatalysator (s.u.) einsetzen, der die Abgase an Bord nachbehandelt. Beide Möglichkeiten sind technisch ausgereift und auf dem Markt erhältlich. Allerdings sind nicht nur die Anzahl von NECAs, sondern auch deren Vorschriften bei weitem nicht ausreichend, um die dringend nötigen, drastischen Reduktionen der gesundheits- und umweltgefährdenden Stickoxidemissionen zu erreichen: Nur in den Küstengebieten der USA und Kanada sowie in der Karibik NECAs sind aktuell NECAs ausgewiesen, die ab 2016 gelten. Zudem gelten die strengeren Grenzwerte in NECAs Schiffe, deren Bau ab einem frei festgelegtem Datum beginnt. In den NECAs in USA und der Karibik ist das das Jahr 2016. Das bedeutet, dass erst ab 2016 ein kleiner Anteil der Schiffe (Neubauten, die in NECAs fahren) ihre Stickoxidemissionen reduzieren müssen. Für die große Anzahl der Schiffe der Bestandsflotte gibt es keine Vorschriften der Stickoxidreduktion. Angesichts der dramatischen Lage muss die IMO deshalb dringendst striktere Maßnahmen ergreifen, um die giftigen NO_x-Emissionen aus der Schifffahrt zu senken. Maßnahmen könnten die Einführung einer Emissionsabgabe (wie beim norwegischen NO_x Fund) oder der vorgeschriebene Einsatz eines Stickoxidkatalysators in allen Seegebieten sein.

b. Technische Maßnahmen

Die Verwendung von **schwefelarmen Treibstoffen** (0,5 Prozent und weniger) 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. Eine mögliche Lösung ist der bei Pkw-Neufahrzeugen bereits obligatorische

Rußpartikelfilter. Er könnte ab einem Schwefelgehalt von höchstens 0,5 Prozent auch bei Schiffen zum Einsatz kommen und so die Rußemissionen um 99,9 Prozent reduzieren. Obwohl die Hersteller in den Startlöchern stehen, diese Technik einzubauen, zögert die Industrie noch. AIDA und Costa Cruises haben den Einbau eines solchen Filters für Herbst 2014 angekündigt, bleiben dies aber bis zur Publikation dieses Papiers (September 2015) schuldig.

„Selective Catalytic Reduction systems“ (SCR Katalysatoren) können fast das gesamte NO_x aus den Abgasen entfernen. Weltweit gibt es bereits etwa 500 Schiffe, die mit einem SCR Katalysator ausgestattet sind. Seit Kurzem fahren auch drei Kreuzfahrtschiffe mit dieser Technik, die MS Europa 2 (Hapag Lloyd) und Mein Schiff 3 und 4 (TUI Cruises). Auch die gesamte AIDA-Flotte soll künftig mit SCR-Katalysatoren ausgestattet werden. Abgesehen von den genannten Ausnahmen haben die großen Kreuzfahrtanbieter bislang aber wenig Handlungsbereitschaft signalisiert, Abgassysteme zur Minderung von Rußpartikeln und Stickoxiden einzusetzen oder auf das dreckige Schweröl zu verzichten. Insbesondere Kreuzfahrtreedereien, die Personen befördern und ihr Geld mit Fahrten in spektakuläre Naturräume verdienen, haben eine besondere Verantwortung für die Gesundheit ihrer Passagiere und Angestellten und gegenüber der Umwelt und den Anwohnern.



Der NABU informiert jährlich mit seinem Kreuzfahrtranking über die geplanten Neubauten der Industrie und was die Reedereien in Sachen Luftreinhaltung vorhaben.

Eine weitere technische Maßnahme zur Reduktion der Luftschadstoffe ist das so genannte **Seawater Scrubbing**. Durch einen Nachbehandlungsprozess mit Wasser oder einem Trockengranulat werden die Schiffsabgase von Schwefeloxiden und Teilen des Feinstaubes gereinigt. 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. Bei den offenen Systemen bleibt Waschwasser übrig, das mit einem erhöhten pH-Wert zurück ins Meer geleitet wird.

Da Scrubber auch mit Schweröl funktionieren, führt diese Technik zu einer Verlängerung des Schweröleinsatzes auf See. Dieser ist auch in Betracht der katastrophalen Folgen von Schiffhavarien mit Schwerölaustritten abzulehnen. Scrubber haben darüber hinaus 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 Reststoffe ins Meer leiten. Der NABU lehnt aus all diesen Gründen den Einsatz von Scrubbern ab.

c. Liquefied Natural Gas (LNG)

Liquefied natural gas (LNG) kann als alternativer Treibstoff für Schiffe eingesetzt werden. Die Emissionen von SO₂ und Feinstaub können dabei um bis zu 99 Prozent und NO_x um bis zu 80 Prozent reduziert werden. Die CO₂ Emissionen sind etwa 20 Prozent niedriger als mit HFO. Aber der positive Effekt von LNG wird aus zwei Gründen kontrovers diskutiert: Erstens ist der Energiebedarf für Transport und Lagerung bei LNG höher als bei HFO oder MDO, denn LNG muss durchgehend kalt (-162 °C) gehalten werden. Der zweite Grund ist der so genannte "Methanschlupf": Methan ist ein Treibhausgas, das zu einem bestimmten Prozentsatz entweicht, wenn LNG gefördert, transportiert und verbrannt wird. Methan ist etwas 25-mal schädlicher für das Klima als CO₂ (im Zeitrahmen 100 Jahre). Wenn bei der LNG Nutzung sehr viel Methan entweicht oder der Energieverbrauch in der Lieferkette hoch ist, ist LNG schädlicher für das Klima als herkömmlicher Treibstoff. In jedem Fall aber handelt es sich bei Flüssiggas nicht nur um einen weiteren fossilen Energieträger, sondern auch seine Umwelt- und Klimabilanz ist –nicht zuletzt durch Fördertechniken wie das Fracking –bei weitem schlechter, als eine Energienutzung aus regenerativen Quellen.

Aktuell gibt es 59 Schiffe, die mit LNG betrieben werden. Das erste Passagierschiff war die schwedische *Viking Grace*, die bis zu 2.800 Passagiere zwischen Åbo (Finnland) und Stockholm (Schweden) transportiert. Im Jahr 2015 haben die beiden Kreuzfahrtunternehmen *AIDA* und *Costa Cruises* angekündigt, jeweils zwei Kreuzfahrtschiffe zu bauen, die mit LNG fahren sollen.

d. Infrastrukturelle Maßnahmen

Die Kreuzfahrtschiffe der großen Reedereien sind ihrem Charakter nach schwimmende Hotels und entsprechen mit ihrem Energieverbrauch teilweise dem von Kleinstädten. Selbst beim Aufenthalt in den Häfen ist der Betrieb dieser Schiffe enorm energieintensiv, 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. Die Treibstoffart hängt vom Motor des Schiffs und den lokalen Vorschriften ab. In Europäischen Häfen müssen Schiffe einen Treibstoff mit höchstens 0.1 Prozent Schwefel verbrennen, wenn sie zwei Stunden oder länger im Hafen liegen.

Es gibt verschiedene technische Lösungen und emissionsfreie Alternativen zur Öl-Verwendung: Die **Landstromversorgung** (engl. „cold ironing“ oder „Onshore Power Supply, OPS“) ist eine Möglichkeit, Kreuzfahrtschiffe an den Liegeplätzen mit Strom zu versorgen. Dafür werden die Kreuzfahrtschiffe an eine Art Steckdose am Liegeterminal angeschlossen. Problematisch dabei ist, dass die (Kreuzfahrt) Schiffe je nach Bauweise unterschiedliche Stromspannungen benötigen, aber auch an Land mit verschiedenen Spannungen gearbeitet wird. Seit Kurzem gibt es zwar eine internationale Standardisierung der landseitigen Landstromanschlüsse und bordseitigen Vorrichtungen, allerdings löst das nicht das Problem, dass die bestehende Flotte bzw. die Anschlüsse in den Häfen bereits unterschiedlichen Vorrichtungen ausgestattet ist. Die Nachrüstung von Schiffen mit Stromanschlüssen ist so wenig attraktiv. Ein weiteres, allerdings lösbares Problem ist, dass der hohe Strombedarf jedes einzelnen Schiffs, schwankungsfrei bereitgestellt werden muss. Zudem muss der Strom zwingend aus erneuerbaren Energien

stammen, um eine wirkliche Umweltentlastung zu bewirken.

Regional gibt es schon positive Beispiele. Weltweit bieten 20 Häfen Landstrom an, davon 10 Häfen Landstrom für Kreuzfahrtschiffe (Stand 2013), so zum Beispiel der Hafen Göteborg, der seit 2005 an vier Terminals Landstromanschlüsse ohne technische Probleme betreibt. In Oslo wurde 2011 der erste Anschluss für ein Fährschiff der Reederei Color Line in Betrieb genommen. In Hamburg ist seit 2015 an einem Kreuzfahrterminal eine externe Stromversorgung möglich. Auch 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 erste „Power Barge“ wurde 2014 in Hamburg in Betrieb genommen. 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 eliminiert und auch Stickoxidemissionen um rund 85 Prozent gemindert werden. Allerdings fällt die oftmals ebenfalls angeführte positive CO₂-Bilanz aufgrund des entweichenden Gases (Methanschlupf, s.o.) der Barges mit durchschnittlich 8% Treibhausgasreduktion deutlich geringer aus, als so mancher Befürworter verspricht. Und wie bereits bei LNG als Treibstoff angemerkt, ist Flüssiggas nicht nur ein fossiler Energieträger, sondern seine Umwelt- und Klimabilanz ist bei weitem schlechter als eine Energieversorgung aus regenerativen Quellen, auch wegen fragwürdiger Fördermethoden wie Fracking.



e. 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 – sauberere Schiffe zahlen weniger. Um dem Argument der Wettbewerbsverzerrung zwischen Häfen mit und ohne ökologische Hafengebühren zuvorzukommen, sollten sich die Häfen koordinieren und auf eine vergleichbare Gebührengestaltung einigen. Je mehr Häfen sich so einem System anschließen, umso größer wird der Anreiz für die Reeder, Maßnahmen zu ergreifen. 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 Handelsschifffahrt 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.

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....

- Kreuzfahrtreeder freiwillig auf den Einsatz des giftigen Schweröls verzichten und statt dessen einen vergleichbar sauberen Treibstoff, zum Beispiel Flüssiggas (LNG) oder schwefelarmen Diesel (0,005%) verwenden
- Kreuzfahrtreeder alle Schiffe mit wirksamen Abgasnachbehandlungssystemen ausrüsten. Hierbei kommen derzeit nur Rußpartikelfilter und SCR-Katalysatoren in Betracht. Scrubber sind keine Lösung
- alle Häfen ökologische Hafengebühren einführen, die auch PM und BC einbeziehen
- alle Häfen eine Landstromversorgung aus erneuerbaren Energien für Kreuzfahrtschiffe anbieten
- die strikteren Schwefelgrenzwerte des MARPOL Annex VI für SECAS in allen EU Ländern strikt überwacht und Verstöße wirkungsvoll sanktioniert werden
- dass 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 IMO den Einsatz des giftigen Schweröls verbietet
- Die IMO die arktischen Regionen als komplette SECAs und NECAs ausweist