

ISSN 1437-031X

**SCHRIFTENREIHE DES SCHIFFAHRTSINSTITUTES WARNEMÜNDE  
AN DER HOCHSCHULE WISMAR**

---

**HEFT 13**

**ZUKÜNFTIGE HERAUSFORDERUNGEN FÜR  
SCHIFFFAHRT UND HÄFEN**



**Warnemünde 2016**



**SCHRIFTENREIHE DES SCHIFFFAHRTSINSTITUTES WARNEMÜNDE  
AN DER HOCHSCHULE WISMAR**

**HEFT 13**

**ZUKÜNFTIGE HERAUSFORDERUNGEN FÜR  
SCHIFFFAHRT UND HÄFEN**

**Warnemünde 2016**

HERAUSGEBER: Prof. Dr. jur. Frank Ziemer  
Schiffahrtsinstitut Warnemünde e. V.  
Institut an der Hochschule Wismar  
Richard-Wagner-Straße 31  
18119 Warnemünde  
Telefon: +49 381 498 5859  
Fax: +49 381 498 118 5859  
Internet: <http://www.schiffahrtsinstitut.de>

HERSTELLUNG DER  
DRUCKVORLAGE: Dipl.-Ing. Ralf Griffel

CIP-TITELAUFNahme: Zukünftige Herausforderungen für die Schifffahrt und Häfen  
Warnemünde: Schiffahrtsinst., 2016 – 168 S. –  
(Schriftenreihe des Schiffahrtsinstitutes  
Warnemünde an der Hochschule Wismar; 13)

ISSN: 1437-031X

---

© Schiffahrtsinstitut Warnemünde e. V. an der Hochschule Wismar

BEZUGSMÖGLICHKEITEN: Schiffahrtsinstitut Warnemünde e. V.  
Institut an der Hochschule Wismar  
Richard-Wagner-Straße 31  
18119 Warnemünde  
Telefon: +49 381 498 5859  
Fax: +49 381 498 118 5859  
Internet: <http://www.schiffahrtsinstitut.de>

DRUCK: Altstadt-Druck GmbH  
September 2016

## Inhaltsverzeichnis

Prof. Dr. Uwe Jenisch, <i>Walther-Schücking-Institut für Internationales Recht</i> Sicherheit auf See – neun Bausteine für eine Deutsche Küstenwache .....	7
Kapitän Dr.-Ing. Werner Müller, <i>Advisor Confederation of European Shipmasters' Associations (CESMA)</i> Verweigerung Notliegeplatz – Ein aktuelles Schiffssicherheitsproblem? .....	15
Ass. jur. Christian Bubenzer, <i>Dienststelle Schiffssicherheit, Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft</i> Praktische Erfahrungen mit dem neuen Seearbeitsrecht .....	21
Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani, <i>Universität Rostock</i> Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn, Dipl.-Ing. (FH) Carsten Hilgenfeld M.Sc.; <i>Hochschule Wismar</i> Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung .....	27
Joachim Nolte; <i>Leiter des Fachbereichs FSBD, Mitglied des Bundesvorstandes der GdF</i> Fluglotsung im Spannungsfeld von Ausbildung und Erfahrung .....	37
Prof. Dr. rer. pol. Sönke Reise, <i>Hochschule Wismar</i> Wachstumsgrenzen internationaler Seehäfen .....	41
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Müller, <i>Hochschule Wismar</i> Dipl.-Math. Michaela Demuth, <i>Schiffahrtsinstitut Warnemünde e.V.</i> Möglichkeiten zur Darstellung von Informationen auf der Schiffsbrücke .....	49
Capt. Roy Machart, <i>Peter Döhle Schiffahrts KG</i> Thomas Leschig, <i>relations Gesellschaft für Unternehmensentwicklung mbH</i> Leadership: Anforderungen an das Schiffspersonal .....	57
B.Sc. Caspar-M. Krüger, Dipl.-Ing. Gerrit Tuschling <i>Hochschule Wismar, Bereich Seefahrt, Institut für Innovative Schiffs-Simulation und Maritime Systeme (ISSIMS), Rostock-Warnemünde</i> Associate Prof. Dr.-Ing. Michael Baldauf; <i>World Maritime University, MaRiSa Research Group, Malmö, Schweden</i> Die Zukunft wartet nicht: Sicherer maritimer Verkehr mit unbemannten Schiffen?.....	69
Prof. Dr.-Ing. N. Vojdani, <i>Universität Rostock Lehrstuhl für Produktionsorganisation &amp; Logistik</i> Prof. Dr.-Ing. M. Ahn, <i>Hochschule Wismar Professur für Verkehrsplanung und Stadtplanung</i> Dipl.-Ing. (FH) C. Hilgenfeld M.Sc., <i>Hochschule Wismar wiss. Mitarbeiter Bereich Seefahrt</i> Der Verkehrsstrom beim Zugang in die östliche Ostsee – Verkehrsmenge, Geschwindigkeiten der Fahrzeuge und Verkehrsverteilung beim Befahren der Kadettrinne.....	87

Thomas Biebig, <i>Hafenentwicklungsgesellschaft Rostock (HERO)</i> Entwicklung des Seehafens Rostock.....	93
Prof. Dr. Karl-Heinz Breitzmann, <i>Rostock</i> Verkehrswirtschaftliche Bedeutung der Häfen in Deutschland und in Europa.....	107
Gerd Schäde, <i>Amt für Raumordnung und Landesplanung Region Rostock</i> Stand und Ablauf der Erweiterung des Seehafens Rostock – Konfliktminimierung durch vor- ausschauende Raumplanung.....	117
Dipl.-Ing. Gerrit Tuschling, Associate Prof. Dr.-Ing. Michael Baldauf, B.Sc. Caspar M. Krüger <i>Hochschule Wismar, University of Applied Sciences: Technology, Business and Design, FIW, Bereich Seefahrt Rostock-Warnemünde; Institut für Innovative Schiffs-Simulation und Maritime Systeme (ISSIMS), Rostock- Warnemünde World Maritime University, MaRiSa Research Group, Malmö, Schweden</i> Positive Aspekte des „Human Factor“ in der Schiffsführung.....	119
RAin Jeannette Edler LL.M., Associate Prof. Dr.-Ing. Michael Baldauf <i>Hochschule Wismar, University of Applied Sciences: Technology, Business and Design, FIW, Bereich Seefahrt Rostock-Warnemünde, Institut für Innovative Schiffs-Simulation und Mari- time Systeme (ISSIMS), Rostock-Warnemünde World Maritime University, MaRiSa Research Group, Malmö, Schweden</i> Evakuierung von Passagierschiffen – eine juristische Katastrophe mit Blick auf das Daten- schutzrecht?.....	129
Associate Prof. Dr.-Ing. Michael Baldauf, Sandro Fischer, Dipl.-Ing. Gerrit Tuschling, B.Sc. Caspar M. Krüger <i>World Maritime University, MaRiSa Research Group, Malmö, Schweden Hochschule Wismar, University of Applied Sciences: Technology, Business and Design, FIW, Bereich Seefahrt Rostock-Warnemünde Institut für Innovative Schiffs-Simulation und Maritime Systeme (ISSIMS), Rostock- Warnemünde</i> Alarmmanagement an Bord – gibt es den perfekten Alarm?.....	141
Christoph Rusetzki M.Sc., Prof. Dr. rer. pol. Sönke Reise <i>Hochschule Wismar, University of Applied Sciences, Technology, Business and Design, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Bereich Seefahrt</i> Entwicklungstendenzen in der Kreuzschiffahrt.....	153

## VORWORT

Das vorliegende Heft der Schriftenreihe enthält die Beiträge des 19. / 20. und 21. Schiffahrtskollegs aus den Jahren 2013 bis 2016.

Die Veranstaltungen widmeten sich folgenden Themen:

- Tendenzen und Entwicklungen in der Anwendung des Seerechts
- Zukünftige Herausforderungen in der Schifffahrt und
- Perspektiven der Häfen. Hafenentwicklung und Hafenerweiterung

Der Vorstand bedankt sich mit diesem Heft der Schriftenreihe sowohl bei allen Referenten für die Bereitstellung der Artikel, als auch bei allen Teilnehmern für die interessanten Diskussionsbeiträge. Weiter geht unser Dank an die Mitglieder und den Beirat für die geleistete gute Arbeit, Unterstützung und Beratung.

Der Vorstand

Warnemünde, Mai 2016



## Sicherheit auf See - neun Bausteine für eine Deutsche Küstenwache

**Prof. Dr. Uwe Jenisch**

*Walther-Schücking-Institut für Internationales Recht*

Eine zentrale Deutsche Küstenwache mit Vollzugsrechten und Interventionsfähigkeit fehlt in Deutschland bis heute. Das Problem ist so alt wie die Republik, denn im Bonner Innenministerium prüfte 1951 das Referat „Seegrenzschutz“ die Gründung einer Deutschen Küstenwache, die als „Dienstleistungsorganisation“ die maritimen Vollzugsaufgaben für alle Bundesressorts übernehmen sollte<sup>1</sup>. Der Bundestag forderte 1954 die Bundesregierung auf, alsbald einen Vorschlag über die zweckmäßige organisatorische Zusammenfassung der zur Verfügung stehenden Seefahrzeuge und entsprechenden Landeinrichtungen vorzulegen<sup>2</sup>. Im Dschungel der Interessen der verschiedenen Ministerien, die „ihre“ bescheidenen Zuständigkeiten und Schiffchen verteidigten, blieben diese Vorschläge seit über 60 Jahren auf der Strecke. Das Beharrungsvermögen der Behörden ist ungeheuer stark ausgeprägt. Das System erhält sich selbst. Heute im Zeitalter von Globalisierung, Terror, neuer maritimer Gefahren und Klimawandel stellt sich die Frage mit neuer Dringlichkeit<sup>3</sup>, welche hoheitlichen Dienste die Sicherheitsaufgaben in die ordnende Hand nehmen sollen.

Wie bei jeder polizeilichen Aufgabe geht es um bestmögliche Prävention und Abschreckung, Schutz der Bevölkerung, Schutz von einzelnen Personen, Schadensbegrenzung, Schutz nationaler Interessen, schnelle Intervention und Strafverfolgung. Maßstab für Sicherheitsstrukturen sind die modernen Bedrohungen auf See und von See her. Polizisten aus Deutschland helfen in vielen Staaten beim Aufbau der dortigen Sicherheitsstrukturen – an Land und im maritimen Bereich. Die Deutsche Marine tut Dienst am Horn von Afrika im internationalen Einsatz gegen Terror und Piraterie sowie im Mittelmeer gegen Waffenschmuggel. Hier werden wertvolle Erfahrungen gesammelt, die für eine künftige Deutsche Küstenwache eine Rolle spielen können.

In Deutschland sind nach gegenwärtigem Recht u. a. die Bundespolizei des BMI, der Zoll des BMF, die Fischereiaufsicht des BML, die Schifffahrts- und Verkehrskontrolle des BMVBS sowie die Wasserschutzpolizeien und Fischereidienste der fünf Küstenländer, zusammen ca. 15 verschiedene Dienste (**Anlage 1**) für hoheitliche Polizeiaufgaben auf See zuständig. Eine ähnliche Vielfalt gibt es in den USA im Bereich der Geheimdienste mit den bekannten Folgen gravierender Fehleinschätzungen. Unter dem Begriff Küstenwache geht es um die präventiven und repressiven Polizeiaufgaben, während die Abarbeitung bereits eingetretener komplexer Schadenslagen zum Glück seit 2003 durch das neue Havariekommando Cuxhaven relativ gut geregelt ist.

Das Havariekommando (HK) in Cuxhaven mit rund 40 Mitarbeitern zur Bekämpfung von komplexen Schadenslagen beruht auf der Vereinbarung Bund – Küstenländer über die Ein-

---

<sup>1</sup> Fritz Poske, Der Seegrenzschutz 1951-1956 – Erinnerung, Bericht, Dokumentation. München 1982, S. 91 ff und 194 ff.

<sup>2</sup> BT Drs. 658 vom 02.07.1954.

<sup>3</sup> Hinsichtlich der allgemeinen Terrorbedrohung vgl. a. „Es fehlt eine ordnende Hand“, Rheinischer Merkur vom 14.01.2010

richtung des Havariekommandos zum 1. Januar 2003 und einer Reihe nachfolgender Beschlüsse und Vereinbarungen, darunter die Verwaltungsvereinbarung vom 06.09.2005 zur Errichtung des Maritimen Sicherheitszentrums (MSZ) mit einem Gemeinsamen Lagezentrum-See (GLZ). Im Lagezentrum sind die Leitstellen des Havariekommandos, der Bundespolizei, der Fischereiaufsicht, der Wasserschutzpolizeien der Länder, der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung und – mit einer weiteren Vereinbarung vom 09.12.2011 – auch die Marine<sup>4</sup> unter einem Dach vereint. Im Einsatzfall können bis zu 3000 Fachkräfte der beteiligten Partner des Bundes, der Länder, der Gemeinden sowie privater Spezialfirmen mobilisiert werden. Die Zuständigkeiten und Organisationsstrukturen der einzelnen Dienste und Fachbehörden blieben allerdings unverändert, d. h. es kam nicht zu einer echten Zusammenfassung der Dienste, sondern (nur) zu einer Art „Bürogemeinschaft“ in Form des MLZ. Gleichwohl hat das HK in den ersten zehn Jahren (2003-13) bisher 49 komplexe Schadenslagen und 16 Notliegeplatz-Zuweisungen abgearbeitet.

Das Havariekommando hat keinerlei präventive Aufgaben. Erst *nach Eintritt* (bzw. Feststellung) einer komplexen Schadenslage ist es zuständig für die Koordinierung praktischer Maßnahmen wie z. B. der Schadstoffbekämpfung (Öl/Chemie). Gem. Art. 9 der Bund-Länder Vereinbarung „führt“ der Leiter des HK und gibt „die Ziele vor“, indem er „entsprechende Aufträge“ erteilt (Auftragstaktik). Von Weisungs- und Befehlsgewalt ist in der Vereinbarung zur Schadstoffbekämpfung nicht die Rede. Die Vereinbarung stützt sich auf Organleihe und Amtshilfe, zwei rechtliche Hilfskonstruktionen, die für polizeiliche Vollzugs- und Notfälle ungeeignet sind und das Weisungsrecht des ursprünglichen Rechtsträgers (Land oder Bundesministerium) nicht aushebeln können. Mit anderen Worten: die Bund-Länder-Vereinbarung zum HK hat keine neuen Weisungsrechte geschaffen<sup>5</sup>.

Anders ist die Rechtslage beim Notschleppkonzept, wo der Leiter des HK ein unmittelbares Zugriffrecht auf die bundeseigenen oder gecharterten Notschlepper für Nordsee und Ostsee hat. Auch in Fragen der Zuweisung von Notliegeplätzen (Ankerplätze und Nothäfen) gibt es ein Entscheidungsrecht des Leiters des HK. Für die Spezialaufgabe Schiffsbrandbekämpfung gibt es Einzelvereinbarungen mit den örtlichen Feuerwehren der Häfen, desgleichen ein Konzept zur Verletztenversorgung und Schulung von Notärzten an zehn Standorten.

Das ungelöste Problem der Zentralisierung der Aufgaben der Prävention und des Vollzugs in Form einer einheitlichen Küstenwache spiegelt sich nicht nur in der Diskussion von Fachleuten sondern auch in Koalitionsvereinbarungen. Schon der Koalitionsvertrag der Bundesregierung von 2005 sprach das Thema an: „Die Leistungsfähigkeit des MSZ wird nach drei Jahren evaluiert. Es ist dabei dann auch zu prüfen, ob das bestehende Konzept vorteilhaft ist oder die Einrichtung einer ‚Nationalen Küstenwache‘ angestrebt werden sollte“. Zu dieser Evaluierung kam es nicht. Konkrete Initiativen unterblieben. Die Koalitionsvereinbarung vom Oktober 2009<sup>6</sup> spricht das Thema ebenfalls vorsichtig an (Hervorhebungen vom Verfasser): „Mit der *späteren Zielsetzung* des Aufbaus einer nationalen Küstenwache wollen wir *zunächst* die Kompetenzen der gegenwärtig am Küstenschutz beteiligten Bundesressorts *zusammenführen*“. An anderer Stelle wird die Reform der Wasserstraßenverwaltung in Aussicht gestellt, was eine Lösung des Problems nicht leichter machen dürfte.

---

<sup>4</sup> Jens Hackstein, Verlässlicher Partner für die maritime Sicherheit. MarineForum 2012, Nr. 4, S. 41-44.

<sup>5</sup> Hierzu ausführlich: Michael Herma, Die rechtliche Ausgestaltung maritimer Sicherheit in Deutschland, Nomos Verlag, Baden-Baden 2006, S. 158 ff.

<sup>6</sup> Vgl. Ziffer 4507 – 4509 des Berliner Koalitionsvertrages vom Oktober 2009.

Im Folgenden werden mögliche Argumente und Bausteine für eine Deutsche Küstenwache kurz skizziert.

## Neun Bausteine für die Deutsche Küstenwache

### 1. Gefahrenabwehr und Abschreckung

Für alle modernen Küstenstaaten stellt sich die Aufgabe einer Küstenwache zur permanenten Kontrollpräsenz auf See und im Luftraum über See. In Deutschland geht es um die rechtliche und organisatorische Zusammenfassung der maritimen Hoheitsdienste von Bund und Küstenländern in einer einheitlichen Deutschen Küstenwache, die räumlich im Küstenmeer, in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) und bei Bedarf auch außerhalb (z. B. in EU-Gewässern) zuständig ist. Ihre Aufgaben liegen in der allgemeinen und besonderen Gefahrenabwehr z. B. anlässlich größerer Schiffsunfälle (Fähren, Kreuzfahrer, Tanker), Schutz von Offshorebauwerken, Piraten- und Terrorbekämpfung, Strafverfolgung, Grenzschutz, Bekämpfung organisierter Kriminalität, illegaler Migration und illegalen Waffenhandels, Fischereiaufsicht, Zollkontrolle und Verhinderung von Meeresverschmutzungen. Schließlich ist vermehrt mit Naturkatastrophen zu rechnen, die erhebliche Ordnungsaufgaben auslösen können. Hoheitsdienste sind der Kernbereich der staatlichen Ordnung, denn es geht um die Wahrung der Sicherheit nach außen und innen, um Abschreckung, Repression, Verhinderung, Täterermittlung, Schadensminderung und – vor allem – Schutz der Bevölkerung.

### 2. Präsenz, Führung, Interventionsfähigkeit und schnelle Reaktion

Gegenüber der internationalen Schifffahrt verschafft man sich Respekt mit einer schlagkräftigen professionellen Küstenwache, wie das Beispiel der US Coast Guard zeigt. Es gilt der Erfahrungssatz, dass Behördenpräsenz die Aufmerksamkeit und Disziplin auf See hebt, wenn Schiffe unter Beobachtung stehen. Häufig wird unterschätzt, dass Präsenz, lückenlose Überwachung und sofortige Interventionsfähigkeit im Notfall<sup>7</sup> zu jeder Tageszeit erforderlich sind. Dabei müssen je nach Ernstfall alle Optionen – auch unpopuläre – abrufbar zur Verfügung stehen. Ein zentrales Lagezentrum mit *allen* Informationen und die Befehlsgewalt zur Durchsetzung sind unabdingbar. So ist es geradezu unverantwortlich, wenn derzeit nur die Verkehrszentralen der Bundeswasserstraßenverwaltung (WSV) das Echtzeit-Lagebild des gesamten Verkehrs auf Radarbasis führen und dieses dem Havariekommando erst (und nur) im Einsatzfall zur Verfügung stellen, so dass dieses im täglichen Routinebetrieb nicht in der Lage „lebt“. Die Maßnahmen der ersten Stunde entscheiden gewöhnlich über Erfolg oder Misserfolg. Zwischen dem Abwenden einer Katastrophe und deren Eintritt liegt oft nur eine (richtige schnelle) Entscheidung. Entscheidungen müssen mit großer Verantwortung und Erfahrung auf der Grundlage weniger Informationen *sofort* getroffen werden, um Gefahren für Leben, Umwelt und Gesellschaft abzuwehren oder zu mindern. Die britischen Behörden sprechen von den „*golden minutes*“ und betonen gewachsene Autorität und Kompetenz in der Leitungsebene verbunden mit klaren Weisungsrechten. In dieser Phase sind politische Einflüsse wenig hilfreich („*accident management at sea is for experts, not for politicians*“).

---

<sup>7</sup> Interventionsrechte ergeben sich aus dem Völkergewohnheitsrecht und insbes. aus Art. 221 SRÜ, wenn Schäden größeren Umfangs drohen oder eingetreten sind.

### 3. Einheitliche politische Verantwortung

Verfahren, die unter äußerem Druck funktionieren müssen, erfordern eine klare Führungsstruktur und eindeutige Verantwortlichkeiten<sup>8</sup>. In erster Linie sind Führung und Durchsetzung gefordert und nicht Diskurs und Koordination der Zusammenarbeit. Zur Führung gehört die Verantwortlichkeit. Vor und hinter einer Küstenwache muss eine klare politische Verantwortung stehen, während im deutschen System die Verantwortung auf viele Ministerien verteilt bisher diffus bleibt. Die „organisierte Instabilität“ des derzeitigen Systems, manche reden gar von einer „organisierten Verantwortungslosigkeit“ hilft nicht weiter.

### 4. Ansprechpartner für internationale Zusammenarbeit

Ein weiteres Argument für die zentrale Küstenwache ergibt sich daraus, dass man für die Zusammenarbeit mit Nachbarstaaten der Region *einen* Ansprechpartner braucht – oder sollten ausländische Dienste mit 15 deutschen Diensten zusammenarbeiten? Auf eine eventuelle Europäische Küstenwache zu warten, über die viel spekuliert wurde, erübrigt sich, da die EU-Kommission von dieser Idee als „too divisive“ vorläufig (?) Abschied genommen hat<sup>9</sup>. Sie will stattdessen die maritime Sicherheit im Zusammenhang mit dem Aufbau einer Europäischen Grenzüberwachung (FRONTEX und EUROSUR) langfristig regeln<sup>10</sup>. Somit sind für Ostsee<sup>11</sup>, Nordsee und Mittelmeer zunächst regionale Verbände der nationalen Küstenwachen zu erwarten, in die sich eine Deutsche Küstenwache einbringen muss.

### 5. Einheitliches Erscheinungsbild

In der Welt hat es sich bewährt, dass hoheitliche Dienste als solche klar erkennbar gegenüber dem fremden Schiff in Erscheinung treten und nicht wie in Deutschland mit unterschiedlichen „bunten“ Fahrzeugen, Uniformen und Behörden. Das Seerechtsübereinkommen schreibt in den Artikeln 107, 110 und 224 vor, dass Durchsetzungsbefugnisse nur von „deutlich“ („*clearly*“) als im Staatsdienst stehenden Kriegs- oder Staatsschiffen ausgeübt werden, „die hierzu befugt sind“. Das gilt für die rechtliche Befugnis<sup>12</sup>, die Uniform der Beamten wie für das äußere Bild der Schiffe und Luftfahrzeuge, die durch einheitlichen, vorzugsweise grauen Anstrich mit Kanone auf dem Vorschiff dem fremden Seemann die Orientierung erleichtern. Im Übrigen ist es ein Gebot der internationalen Konkurrenz, der zivilen Schifffahrt mit *einem* hoheitlichen Dienst gegenüberzutreten („one face to the customer“).

### 6. Schrittweise Verwirklichung

Die Deutsche Küstenwache kann schrittweise verwirklicht werden. Nachdem das Havariekommando in der Zuständigkeit des Bundesverkehrsministers aufgebaut wurde, könnte es

---

<sup>8</sup> Lutz Feldt, Seesicherheit, in: MarineForum 2009, Nr. 4, S. 5.

<sup>9</sup> Lloyds List vom 11.10.2007.

<sup>10</sup> EU press releases, Memo/08/86 vom 13. Febr. 2008 “Examining the creation of a European Border Surveillance System (EUROSUR)”.

<sup>11</sup> Kooperation der Küstenwachen der Ostsee als „Baltic Sea Region Border Control Co-operation (BSRBCC)“.

<sup>12</sup> Hier kommt § 6 BPolG zur Anwendung, d. h. grundsätzlich Zuständigkeit der Bundespolizei für „Maßnahmen, zu denen die Bundesrepublik nach dem Völkerrecht befugt ist“ allerdings „unbeschadet der Zuständigkeit anderer Behörden oder der Bundeswehr“. Eine klare gesetzliche nationale Zuständigkeit der Marine für die Pirateriebekämpfung ist jedoch nicht ersichtlich.

Partner oder Bestandteil einer Deutschen Küstenwache sein. Als erster Schritt ist eine Fusion der maritimen Dienste des Bundes unter einem Führungskommando nötig, was keine Grundgesetzänderung, sondern nur die Änderung einiger Bundesgesetze wie z. B. des Seeaufgabengesetzes und die Kabinettsentscheidung über die Ressortzuständigkeit erfordert. Zur Zusammenführung der Bundesdienste gibt es unter dem Haushaltsdruck zaghafte Schritte: Die Bundespolizei See und der See-Zoll sind im Gespräch über gemeinsame Logistik, gemeinsame Ausbildung und gemischte Besatzungen bei Fahrten in See. Dies hatten die Staatssekretäre am 23.01.2012 schon angekündigt; es dauerte weitere 1 ½ Jahre bis erste Schritte im Herbst 2013 erkennbar wurden.

Für die eventuelle Einbindung der Wasserschutzpolizeien bzw. die Übertragung von Länderkompetenzen an eine zentrale Küstenwache wird man in einem zweiten Schritt um eine Grundgesetzänderung nicht herumkommen, falls ein Staatsvertrag zur Übertragung von Vollzugsaufgaben<sup>13</sup> nicht ausreichend wäre. Die Rolle der Wasserschutzpolizeien der Länder könnte man sich alternativ auch in einer Konzentration auf Binnengewässer wie Elbe, Weser, Kiel-Kanal und die Häfen vorstellen, wo wegen der Terrorbedrohung und aus Umweltgründen eine stärkere Aufsicht sowieso nützlich wäre. Der Bund wäre dann allein für die Seeseite zuständig.

## 7. Kosten, Standorte und Image

Die Zusammenlegung der Bundesdienste bedeutet Ersparnis im zweistelligen Millionenbereich durch Synergien, Verzicht auf Doppelstrukturen sowie Personaleinsparungen. Das Gesamtproblem der maritimen Sicherheit gehört auf die Tagesordnung der Föderalismusdebatte. Eine Wirtschaftsprüfungsgesellschaft oder der Bundesrechnungshof könnten das Problem quantifizieren. Bei Einbeziehung der Wasserschutzpolizeien käme Einsparpotenzial für die Länder hinzu. Andererseits verlangt eine Küstenwache nach seegängigen Schiffen, nach Waffen, Führungs- und Transportmitteln – also nach effektiven Vollzugsmitteln, darunter leistungsfähige allwettertaugliche Hubschrauber. Ohne Geld wird es nicht gehen. Positive Wirkungen ergeben sich für Standorte und Image. Die Küstenwache braucht Häfen, Kommandostrukturen, Ausrüstungen, Depots und Schulungsstätten in den Küstenländern. Das, was eine populäre Fernsehserie vorgaukelt:

**ein attraktives Berufsbild in einem nützlichen dienenden Beruf**  
würde Wirklichkeit.

## 8. Schnittstelle zu den Routineaufgaben und zum Havariekommando

In der gesamten Diskussion werden die zahlreichen Routineaufgaben der vorhandenen maritimen Dienste häufig unterschätzt (z. B. Tonnenlegen, Verkehrskontrolle, Flaggenstaat- und Hafenstaatkontrollen, Netzkontrolle auf Fischereifahrzeugen). Sie sind im Alltagsbetrieb zu erledigen und finden überwiegend in den Häfen statt. Eine Deutsche Küstenwache ist so zu strukturieren, dass das vorhandene zivile Fachpersonal, das Knowhow und die Ausrüstung für diese Routineaufgaben in gleicher Qualität bei dafür zuständigen Stellen erhalten bleiben –

---

<sup>13</sup> Eine solche Übertragung gibt es (in umgekehrter Richtung), d. h. die Wasserschutzpolizeien der Länder nehmen für den Bund Aufgaben wahr: Die Vereinbarung über die Ausübung der schiffahrtspolizeilichen Vollzugsaufgaben, GVO Bl. MV 1992 S. 660 mit Zusatzvereinbarung, aaO S. 660 ist kündbar.

eine Organisations- und Zentralisierungsaufgabe, die noch nicht genügend durchdacht ist. Dabei ist in begründeten Einzelfällen auch eine Privatisierung von Funktionen denkbar.

In diesem Zusammenhang ist das Verhältnis der Küstenwache zum Havariekommando zu regeln, wobei der dort erreichte Integrationsstand des HK im Sinne einer „Feuerwehrtruppe“ erhalten bleiben muss. Denn der wohlgeordnete Bereich der Schadensbekämpfung (Öl- und Chemieschaden, Feuer, Verletztenaufnahme, Notschleppen usw.) muss für große und kleine Unfälle und Notlagen zur Verfügung stehen. Die vertragliche Zusammenarbeit mit privaten und öffentlichen Partnern (Bergeunternehmen, Chemiefirmen, Notfall-Krankenhäuser) ist auf kontinuierliche vertrauensvolle Kooperation angelegt, sachgerecht und sollte nicht ohne Not verändert werden. Alle Kräfte müssen sich im Alltagsbetrieb kennen und begegnen, um im Einsatzfall optimal zusammen zu wirken. Die Küstenwache als exekutive Polizeitruppe sollte also in geeigneter Weise mit dem HK zusammen geführt werden. Der Grad der Integration muss sich nach sachlichen, nicht politischen Gründen richten.

## 9. Schnittstelle zur Bundeswehr/Marine

Schließlich bleibt die Schnittstelle zwischen Küstenwache und Bundeswehr. Hier sind zwei regelungsbedürftigen Aufgaben zu unterscheiden: Erstens die Bekämpfung maritimer Gewalt in Übersee und zweitens Extremsituationen in heimischen oder EU- Gewässern. Bekanntlich darf die Bundeswehr auf der Grundlage von Art. 87a Abs. 2 GG ihre militärischen Machtmittel außer im Verteidigungsfall nur „einsetzen“, soweit das Grundgesetz dies zulässt. Eine Rechtsgrundlage zum Waffeneinsatz und zu anderen massiven Vollzugsmittel wie Abwehr eines überraschenden Terrorangriffs ist zur Zeit verfassungsrechtlich nur zulässig, wenn ein internationales Mandat (UN, NATO oder EU) und zusätzlich ein Bundestagsbeschluss dafür vorliegen. Der Einsatz wird dann auf Art. 24 Abs. 2 GG gestützt, nach welchem der Bund „zur Wahrung des Friedens in einem System gegenseitiger kollektiver Sicherheit“ agieren darf. Mit dem UN-Mandat zur Operation Enduring Freedom OEF und dem EU-Mandat „ATALANTA“ wird der deutsche Einsatz am Horn von Afrika gerechtfertigt. Allerdings sind diese Einsätze räumlich auf begrenzte Operationsgebiete beschränkt und zeitlich befristet. Diese Praxis bringt viele Unsicherheiten mit sich. Die Marine darf außerhalb der Grenzen dieser Operationsgebiete mit Ausnahme der Nothilfe nicht militärisch vorgehen. Ein Blick auf Frankreich, USA, Dänemark und England zeigt, dass dort die Marinen selbstverständlich Aufgaben der Drogenkontrolle, der Piratenbekämpfung usw. ohne gebietliche oder zeitliche Schranken wahrnehmen.

Ungelöst ist das zentrale Problem, dass Abschreckung und Verfolgung von Kriminellen sowie Vollzugsmaßnahmen gegen fremde Schiffe nach geltendem deutschen Recht zivile Aufgaben der Polizei sind. Die Polizei ist jedoch außerhalb Deutschlands weder präsent noch aktionsfähig, während die Marine zur Pirateriebekämpfung in der Lage aber nur eingeschränkt befugt ist<sup>14</sup>. Haftbefehle, Beweissicherung, Täterfeststellung und Vernehmung fallen in die zivile Zuständigkeit, während der Marine nur das (Jedermanns)-Recht der vorläufigen Festnahme nach § 127 StGB (Festhalten) bleibt. Wie die gescheiterte deutsche Befreiungsaktion des Frachters „Hansa Stavanger“ zeigte, ist eine grundsätzliche Klärung der Zusammenarbeit zwischen Bundeswehr und Bundespolizei mehr als überfällig, die auch das Nebeneinander von

---

<sup>14</sup> Vgl. Antwort der Bundesregierung auf eine Kleine Anfrage der FDP „Rechte und Pflichten der Deutschen Marine bei der Bekämpfung der Piraterie“, Drs. 16/9286 vom 23.05.2008.

GSG 9 und Spezialkräften der Bundeswehr lösen muss. Man kann also durchaus den Eindruck gewinnen, der wahre Feind der Marine sei die eigene Bürokratie.

Vom Einsatz in Übersee zu unterscheiden sind Extremsituationen im deutschen Küstenvorfeld wie eventuelle Terrorangriffe, Gewaltaktionen organisierter Kriminalität, Zwischenfälle mit Massenvernichtungs- oder „normalen“ Waffen (z. B. Minen), Versenkung von Havaristen als ultima ratio oder auch Naturkatastrophen, für deren Bewältigung die Mittel der Küstenwache nicht ausreichen. Amtshilfe<sup>15</sup> der Bundeswehr kann in leichteren Fällen helfen, aber das Rechtsinstitut der Amtshilfe erstreckt sich immer nur auf solche Maßnahmen, die der Anfordernde (die Polizei) leisten müsste, also um *polizeiliche* Maßnahmen. Es gibt keine Möglichkeit über Amtshilfe den Einsatz spezifisch militärischer Machtmittel zu fordern.

Für beide Fälle des Bundeswehreinsetzes ist eine Grundgesetzänderung in den Artikeln 87 a und 35 GG und ggf. ein Seesicherheitsgesetz<sup>16</sup> sinnvoll<sup>17</sup>. Hierfür lagen dem Bundestag diverse Vorschläge vor<sup>18</sup>, die sogar von der Kanzlerin und dem Innenminister vorübergehend<sup>19</sup> befürwortet aber nicht umgesetzt wurden. Es geht in diesen Fällen nicht, wie vielfach befürchtet um polizeiliche Aufgaben der Bundeswehr im Inland, sondern um die Handlungsfähigkeit des Staates nur auf See in wenigen Extremsituationen zum Schutz der eigenen Bevölkerung, was durch eine entsprechende Formulierung klarzustellen ist.

## Zusammenfassung

Nachdem eine Kernaufgabe, nämlich die Bewältigung komplexer Schadenslagen durch das Havariekommando erfolgreich geregelt ist, steht die maritime Sicherheit vor zwei weiteren Kernfragen:

- erstens der **Überwindung der institutionellen Zersplitterung** in diverse Bundes- und Länderaufgaben zum allgemeinen Schutz der deutschen Küsten sowie
- zweitens die gesetzliche Klärung der Schnittstelle zur **Einbindung der Bundeswehr** für die Bewältigung extremer Situationen vor den deutschen Küsten sowie bei Auslandeinsätzen zur Aufrechterhaltung der Sicherheit auf See.

Die Befürchtung des Eingriffs in überkommene föderale kleinteilige Behördenstrukturen und ministerielle Zuständigkeiten darf kein Hinderungsgrund sein, wenn sich ein moderner Staat mit hoch entwickelter Wirtschaft eingebunden in die Globalisierung auf moderne Sicherheitsstrukturen einstellt. Völlig absurd ist auch das gelegentliche Argument, die Stärkung der Polizei- bzw. Marinedienste führe zu einer Militarisierung der Republik; „man wolle keine Bajonette in Fußballstadien“. Gesunder Menschenverstand und Sparsamkeit sprechen für die Zusammenfassung der Seedienste des Bundes. Ein alter Verfahrensvorschlag kann weiterhelfen. In dem oben zitierten Buch „Der Seegrenzschutz 1951 -1956“ heißt es:<sup>20</sup>

---

<sup>15</sup> Amtshilfe gem. Art. 35 GG ist für den Anfordernden grundsätzlich kostenpflichtig. Es gibt keinen Anspruch auf Amtshilfe.

<sup>16</sup> Marine wünscht mehr Spielraum für Kontrollen, vgl. THB vom 20.02.2006; Präsident des ISGH Wolfrum in: Marine Forum 2006, Nr. 4, S. 41; ebenso schon in den „Verteidigungspolitischen Richtlinien“ vom 21.05.2003 (dort Nr. 75). Dambrowski, Internationale Initiativen im Bereich maritimer Sicherheit und die Rolle der Deutschen Marine, in: Marine Forum, Nr. 10, 2007, S. 5-8 und Schiff & Hafen Nr. 11, 2007, S. 12-15.

<sup>17</sup> Hierzu: Jenisch, Marine, Piraterie und Grundgesetz. Hansa 2008, Nr. 9, S. 174 ff.

<sup>18</sup> Vgl. Dambrowski, Fußn. 14.

<sup>19</sup> Pressemeldungen vom 10. und 11.05.2009.

<sup>20</sup> Fritz Poske, aaO. S. 198f.

„Wenn nicht wieder, wie in der Folge der Bundestagsdrucksache 658 vom 2. Juni 1954, eine erneute Forderung des Parlaments im Dschungel der Ressortinteressen aus dem Gesichtsfeld entschwinden soll, muss für eine objektive und wirksame Prüfung des Gesamtproblems eine neutrale Stelle eingeschaltet werden. Hier bietet sich der Präsident des Bundesrechnungshofes in seiner Eigenschaft als ‚Beauftragter für die Wirtschaftlichkeit in der Verwaltung‘ an. Allerdings sollte er sich nicht auf seine eigenen Sachverständigen allein verlassen, sondern, wie in den Vereinigten Staaten, ein neutrales Wirtschaftsprüfungsunternehmen hinzuziehen. Diese Prüfung sollte auch Vorschläge enthalten, welchem Bundesressort eine solche ‚Coast Guard‘ am zweckmäßigsten zugeteilt wird. Vielleicht wird sich herausstellen, dass der Bundesminister für Verkehr ... die geeignete Führungsspitze einer derartigen Organisation darstellen könnte.“

## **Verweigerung Notliegeplatz - Ein aktuelles Schiffssicherheitsproblem?**

**Kapitän Dr.-Ing. Werner Müller**

*Advisor Confederation of European Shipmasters' Associations (CESMA)*

### **Hintergrund**

Nach dem Seeunfall FLAMINIA (2012) war das Problem *Verweigerung des Zugangs zum Notliegeplatz (NLP)* sowie Verweigerung des Einlaufens in und die Durchfahrt durch das *Küstenmeer* im Blickpunkt der Öffentlichkeit, der Medien, der Politik und auch der Schifffahrt, verbunden mit der Feststellung; ***Das ist ein ernstes Schiffssicherheitsproblem, das dringen gelöst werden muss.***

Dieses Problem beschäftigte auch die aktiven Kapitäne und ihre Interessenvertreter, die Kapitänsverbände, wie z. B. Confederation of European Shipmasters' Associations (CESMA) und Verein der Kapitäne und Schiffsoffiziere Rostock e.V. (VKS). Es bestand einerseits Klärungsbedarf, ob die Verweigerung NLP ein aktuelles Schiffssicherheitsproblem darstellt und andererseits, sind Aktivitäten der Kapitänsverbände erforderlich.

Die gleichen Fragen standen bereits nach dem Seeunfall PRESTIGE (2002) im Focus der Diskussion und lösten Aktivitäten der Kapitänsverbände aus. So wurden, ausgehend von einer Analyse der Situation *Verweigerung NLP (2000-2004)*, definierte Lösungsanforderungen an die Politik gestellt und damit ein Beitrag zur erfolgreichen Lösung, dem Erlass der zutreffenden IMO Resolutionen und EU-Direktiven, geleistet.

Aktuell wurde in Fortsetzung dieser Aktivitäten, die *Analyse Verweigerung NLP 2000-2004* ergänzt und Vorschläge für mögliche Maßnahmen nach dem Seeunfall FLAMINIA definiert. ***Diese Aktivitäten sind Gegenstand der folgenden Ausführungen.*** Dazu wird insbesondere die im Titel gestellte Frage aus Sicht der Seeleute beantwortet.

### **Verweigerung Notliegeplatz – Entwicklungen 1999-2004**

Die ***Zunahme der Verweigerung des Zugangs zum NLP*** in den Jahren 2000-2004 war durch charakteristische Entwicklungen gekennzeichnet. Dazu eine kurze Zusammenfassung.

Die **historische Ausgangslage** bestand darin, dass die Nutzung eines Notliegeplatzes ein altes traditionelles *Gewohnheitsrecht* der Schifffahrt war. Besatzung, Schiff und Ladung erhielten Hilfe und Schiffe in Notsituationen waren in den Häfen willkommen.

Gegenüber dieser Ausgangslage gab es wesentliche **Entwicklungen in Gesellschaft und Schifffahrt** mit Bezug zur Nutzung eines NLP. So hat z. B. der Anteil an Gefahrgut und Schadstoffen in der Schifffahrt zugenommen, der **Maritime Umweltschutz** hat einen hohen Stellenwert erhalten und die Bevölkerung ist sensibler gegen Umweltverschmutzung geworden. Dazu kamen zyklische Negativentwicklungen spezifischer Schiffssicherheitskomponenten (wie z. B. Mangel an qualifizierten Besatzungen, Schiffskörperversagen von Bulk- Carriern und Tankern.)

In den Jahren 2000-2004 gab es eine deutliche **Zunahme und Häufung der Verweigerung des Zugangs zum NLP**. Diese Situation wurde durch spektakuläre Seeunfälle charakterisiert. Sehr präsent in den Medien waren z. B. ERIKA (2000), TREASURE (2000), CASTOR (2000), PRESTIGE (2002). Diese Schiffe waren in den Häfen nicht willkommen. Die Küstenstaaten handelten nach s.g. NIMBY-Prinzip (NOT IN MY BACKYARD).

Die Auswertung einer Vielzahl von Seeunfällen mit Bezug zum NLP weisen wesentliche **gemeinsame Merkmale** auf, die einzeln oder zusammen zutreffend sind. Dazu folgende Anmerkung; Globale zutreffende Statistiken über Nutzung NLP sind nicht verfügbar. Die Analysen basieren auf der Auswertung von Seeunfällen mit Bezug zum NLP. Sie wurden nach dem Zufallsprinzip global erfasst. Die Ergebnisse sind aus den gemeinsamen Merkmalen abgeleitete **Tendenzen** zum Gegenstand Verweigerung NLP. Das bedeutet auch, dass Einzelfälle vom Trend abweichen können.

Die **gemeinsamen Merkmale** sind:

- Die Ereignisse fanden außerhalb der *Küstenmeere* statt.
- Die Ursache der Seeunfälle war Versagen der Schiffskörperkonstruktion in schlechtem Wetter.
- Bei Anfrage um Zugang zum NLP gab es noch keine wesentlichen strukturellen Schäden an den Lade- bzw. Brennstofftanks.
- Die Schiffe wurden in, bzw. gegen schwere See von der Küste weggeschleppt oder zur Kursänderung gezwungen. Dabei traten schwere strukturelle Schäden auf, die zum Sinken führten.
- Dadurch kam es zu großen Umweltverschmutzungen an den Küsten. Diese wären bei Anlaufen eines vorhandenen NLP überwiegend vermeidbar gewesen.
- Die Besatzungen wurden in allen Fällen unversehrt gerettet.

Der zentrale **Grund** für die Verweigerung NLP durch die Küstenstaaten waren fehlende oder mangelhafte Notfallkonzepte der Küstenstaaten, einschließlich Ausweisung eines NLP. Außerdem waren die Entscheidungen der Küstenstaaten vielfach willkürlich, ohne klare Begründung und Transparenz. Sie waren unter Druck von Öffentlichkeit und Medien vorwiegend politisch bzw. ökonomisch motiviert. Beigetragen haben auch die unzureichenden Haftungsbedingungen bei Ölverschmutzung.

Die Verweigerung des Zugangs zum NLP ist eng mit der Frage verbunden; *Hat ein Küstenstaat das Recht das Anlaufen eines NLP in seinen Territorialgewässern zu verweigern?* Dazu kann grundsätzlich festgestellt werden; Die Küstenstaaten haben auf der Grundlage der *United Nations Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS) das Recht, zu ihrem Schutz einen NLP zu verweigern. Sie haben einerseits die *Freien Schifffahrt* in den *Territorialgewässern* zu gewährleisten. Das bedeutet u. a. die *Friedliche Durchfahrt*, Einlaufen in einen Hafen, Stoppen und Anker in Folge höherer Gewalt oder zur Hilfeleistung. Andererseits haben sie ihre *Souveränität* in den *Territorialgewässern* durchzusetzen. Dazu haben sie u. a. das Recht Gesetze zum Schutz der Meeresumwelt zu erlassen und durchsetzen. Folglich ermöglicht UNCLOS dem Küstenstaat nach eigenem Ermessen zu handeln.

Aus der o.g. Situation haben die Schifffahrt und die Küstenstaaten die **Konsequenzen** gezogen und eine neue Entwicklungen eingeleitet. So hat die IMO die Res.A.949 (23): *Guidelines on Places of Refuge for ships in need for assistance. (POR) 2004* und die Res.A.950 (23):

*Maritime Assistance Services (MAS) 2004 (Technische Hilfe)* erlassen. Diese verpflichten die Küstenstaaten zum Aufbau und Anwendung von Notfallkonzepten auf der Grundlage dieser Resolutionen. Analog hat die EU mit der *EU-Direktive 2009/17/EG Richtlinie über die Einrichtung eines gemeinschaftlichen Überwachungs- und Informationssystems für den Schiffsverkehr (ergänzte Fassung von 2002/17/EG)* reagiert. Sie verpflichtet die Küstenstaaten der EU u. a., die IMO Res.A.949 und A.950 umzusetzen und verbindlich anzuwenden.

**Das Fazit:** Die Verweigerung NLP war im Zeitraum von 2000 bis 2004 ein ernstes Sicherheitsproblem für die Schifffahrt, verbunden Totalverluste der Schiffe und große Umweltschäden, das dringend gelöst werden musste. Die Schifffahrt, unter Mitwirkung der Kapitänsverbände, reagierte mit tiefgreifenden Maßnahmen zur Lösung des Problems; **Der Einführung von Notfallkonzepten durch die Küstenstaaten auf einheitlicher Grundlage.** Es war der Beginn einer neuen Ära.

## **Nutzung Notliegeplatz – aktuelle Situation ab 2005**

Wechseln wir von der Geschichte zur aktuellen Situation nach dem Seeunfall FLAMINIA. Aus Sicht der Seeleute sind die Schwerpunkte für die Bewertung der Situation, einerseits der Stand der Umsetzung der Maßnahmen durch die Küstenstaaten und andererseits deren Auswirkungen auf die Nutzung bzw. Verweigerung eines NLP.

Die Auswertung von aktuellen Seeunfällen mit Bezug zum NLP zeigt aus der Sicht der Schifffahrt, und insbesondere der Seeleute, für den Zeitraum 2005-2012 folgende auffällige **Tendenzen:**

- **Die Nutzung von NLP hat sich in Notfällen positiv zu einer praktikablen Routine entwickelt.** Die Gründe dafür sind:
  - (1) Die zügige Entwicklung und Umsetzung der Notfallkonzepte durch die Mehrheit der Küstenstaaten. Das schließt ein, die Einrichtung und Ausweisung von NLP als ein wesentliches Element, auf der Grundlage der o.g. IMO Res. und EU-Direktive.
  - (2) Außerdem haben sich die Zugangsverfahren zum NLP wesentlich vereinfacht, die Hilfe ist effektiver, die Entscheidungen objektiver und damit für die Kapitäne überschaubarer geworden. Es wird zunehmend das in der *IMO Res.A.949* geforderte *Decision Making Systems* (Risk Assessment) durch die Küstenstaaten angewendet. Diese sind in der Regel veröffentlicht und stehen dem Kapitän, Reeder und Berger, als wesentliche Entscheidungshilfe zur Verfügung. [1][2][3] Darüber hinaus sind die Aufgaben des Kapitäns, bzw. des Reeders oder des Bergers für das Anlaufen eines NLP in der o.g. IMO Res. eindeutig definiert, sodass die Vorbereitung zum Anlaufen eines NLP qualifizierter und zielgerichteter erfolgen kann. Diese sollten auch Bestandteil des ISM Notfallmanagement des Schiffes sein. Verantwortlich dafür ist der Reeder.
- **Die Verweigerung eines NLP bei Gefahr einer Umweltverschmutzung durch Öl hat sich wesentlich reduziert.** Es ist aktuell kein signifikanter Fall für diesen Zeitraum bekannt.

Die Gründe dafür sind, effektive Notfallkonzepte der Küstenstaaten zur Bekämpfung von Ölverschmutzung sowie verbesserte Haftungsbedingungen bei Ölverschmutzung durch Inkraftsetzung zutreffender Konventionen. Von großer Bedeutung ist jedoch auch, die Verbesserung der Schiffssicherheit zur Vermeidung der zutreffenden See-

unfälle durch *präventive Maßnahmen* der IMO und EU (z. B. für Tanker; Doppelhülle, Tankbegrenzung, höhere Schiffskörperfestigkeit, Verbesserung der Altersstruktur der Tanker und Bulker Flotte.) Die zutreffenden Seeunfälle sind rückläufig und die Anzahl und Menge der Oilspills hat stark abgenommen. [4]

- **Zunehmende Verweigerung eines NLP bei Gefahrgutunfällen (Brände, Explosion, Korrosion), insbesondere auf Containerschiffen.** Gründe dafür sind die generellen Zunahmen von Ladungsbränden, insbesondere bei Gefahrgut. [4] [5]

Diese **Zunahmen und Häufung der Seeunfälle mit Verweigerung des Zugangs zum NLP** waren ebenfalls durch spektakuläre Seeunfälle gekennzeichnet, wie z. B. HANJIN PENNSYLVANIA (2002), HYUNDAI FORTUNE (2006), FLAMINIA (2012), AMSTERDAM BRIDGE, (2012) HANSA BRANDENBURG (2013). Sie hatten wesentliche **gemeinsame Merkmale**, die einzeln oder mehrfach zutreffend waren:

- Das Ereignis trat in den meisten Fällen auf *Hoher See* auf.
- Selbstentzündung von Gefahrgut in Containern, die zu Bränden und/ oder Explosionen führten.
- Die Ursachen waren vorwiegend Mängel in der Anwendung der internationalen Transportvorschriften (z. B. IMDG-Code, ADR) in der gesamten Transportkette. Wie u. a. falsche Deklaration des Gefahrgutes, unzureichende Stauung und Sicherung des Gefahrgutes im Container oder das Zusammenstauen unterschiedlicher Stoffe in s.g. *Begrenzten Mengen* im Container.
- Die Besatzung konnte nur selten die Bränden mit den vorhandenen Bordmittel unter Kontrolle bringen. Externe Hilfe (Berger) war in der Mehrzahl der Fälle erforderlich.
- Die Folgen der Unfälle waren; Todesfälle und schweren Verletzungen von Besatzungsmitgliedern sowie Totalverluste oder schwere Schäden an Schiff und Ladung. Darüber hinaus bestand ein unkalkulierbar hohes Risiko für die Verschmutzung der Meeresumwelt in den Küstengewässern.

Die maßgeblichen **Gründe** für die Verweigerung eines NLP waren; Die Notfallkonzepte bzw. Ressourcen der Küstenstaaten für die Bekämpfung von Gefahrgutbränden im Container waren unzureichend, die Gefahrenanalyse ergab ein zu hohes unakzeptables Risiko oder die Erstellung einer Gefahrenanalyse war nicht möglich bzw. zu unsicher, da notwendige Information von Schiff und Ladung (gem. IMO Res.) nicht zur Verfügung standen.

Für die dargestellte aktuelle Situation Verweigerung NLP (2005-2012) und der sich daraus ergebenden notwendigen Konsequenzen ist ein Vergleich mit der Situation 2000-2004 sehr aufschlussreich.

- Im Zeitraum 2000- 2004 war die Ursache der Seeunfälle mit Verweigerung eines NLP vorwiegend das *Schiffskörperversagen*. Die entscheidende Sofortmaßnahme ist in diesen Fällen, die Belastung der Schiffskörperkonstruktion wirksam zu reduzieren, um eine weitere Ausdehnung des Schadens zu verhindern. Als *Maßnahme des Ersten Augenblicks* ist das Schiff in eine „belastungsarme“ Position zur See zu legen und wenn möglich die Maschine stoppen, um Vibrationen zu vermeiden. Danach ist die bevorzugte Maßnahme, das Aufsuchen geschützter Gewässer. Dazu ist in der Regel dringend der Zugang zu einem NLP erforderlich. Die notwendigen Folgemaßnahmen, wie z. B. Öltransfer, Reparaturen, sind dann auch an diesen Plätzen realisierbar.

- Im Zeitraum 2004-2012 war die Ursache *Gefahrgutunfälle* (Brände, Explosionen). Da die Besatzung nur selten die Brände mit den an Bord vorhandenen Mittel unter Kontrolle bringen konnten, war externe Hilfe in dem meisten Fällen erforderlich. Diese muss möglichst am Unfallort realisiert werden. Das bedeutet nicht zwingend an einem NLP bzw. in geschützten Gewässern. Für die Folgemaßnahmen, wie z. B. Reparaturen, Ladungstransfer, Abgabe kontaminiertes Löschwasser, Verschrottung, sind jedoch geeignete geschützte Plätze bzw. ein NLP zu bevorzugen. In der Praxis wurde bei diesen Unfällen durch die Küstenstaaten das Einlaufen und Durchfahren des Küstenmeeres sowie Einlaufen in einen NLP verweigert oder die Schiffe aus dem Hafen in offene See geschleppt und auf *Hoher See* abgewartet bis klare Verhältnisse vorlagen bzw. die Gefahr weitgehend beseitigt war.

Die Darstellung der aktuellen Situation sowie ihrer Entwicklung und Bewertung führt zu dem **Fazit**: Im Gegensatz zur Situation bis 2004, ist **aus Sicht der Seeleute**, in der aktuellen Situation nicht die Verweigerung des Zugangs zu einem NLP das entscheidende Problem, sondern die mangelnde Schiffssicherheit bei Gefahrguttransporten auf Containerschiffen. *Es besteht Handlungsbedarf!*

## Schlussfolgerungen

Ausgehend von der dargestellten Situation der Verweigerung eines NLP sind folgende grundsätzlichen Lösungen für das aktuelle Problem möglich:

- **Änderung der seerechtlicher Grundlagen; Pflicht zur Aufnahmen von in Not befindlichen Schiffen in einem Notliegeplatz.** Zurzeit nicht realisierbar, da notwendige Änderung in UNCLOS in absehbarer Zeit kaum eine Mehrheit finden werden.
- **Erweiterung und Verbesserung der materiellen, personellen und organisatorischen Bedingungen in den Küstenstaaten, um Gefahrgutunfälle auf Containerschiffen wirksam zu bekämpfen.** Regional, z. B. durch Küstenstaaten der EU unter Federführung der EMSA möglich; zielorientiert auf Kooperation und Spezialisierung. [6]
- **Als präventive Maßnahmen; Verbesserung der Schiffssicherheit zur Vermeidung der zutreffenden Seeunfälle.** Diese Maßnahme ist die Schwerpunktlösung aus Sicht der Seeleute. Die definierten Ziele dieser Lösung sind einerseits die Verbesserung des Brandschutzes und der Brandbekämpfungsmöglichkeiten an Bord von Containerschiffen und andererseits die Verbesserung der Bedingungen für die Einhaltung der Gefahrgut-Transportvorschriften (IMDG Code) für Containerschiffe in der gesamten Transportkette.

Entscheidende Gründe für die **Notwendigkeit von Lösungen** sind aus der Sicht der Seeleute:

- **Überproportionales Risiko für Leben und Gesundheit der Besatzungen.** Bei den o.g. Fällen gab es Tote und schwer verletzte Besatzungsmitglieder. Dazu stellt DNV in einer Studie fest [5], dass Todesfälle und schwere Verletzungen von Besatzungsmitgliedern bei Bränden auf Containerschiffen einen Anteil von 37 % haben. (ohne Arbeitsunfälle.) Dabei ist zu beachten, dass Todesfälle von Besatzungsmitgliedern generell zunehmen, obwohl die Anzahl der Seeunfälle abnehmen. [4]

- **Hohes Schadensrisiko für Schiff und Ladung.** Hohe Kosten z. B. durch Totalverlust, Reparatur, Ladungstransfer, Beseitigung der Umweltschäden.[5]
- **Die o.g. Probleme beim Brandschutz und der Anwendung des IMDG Codes sind seit längerem bekannt, aber bisher sind noch keine wirksamen Lösungen dazu umgesetzt.** So sind z. B. praktikable technische Lösungen für verbesserten Brandschutz und Brandbekämpfung verfügbar, aber z.Zt. nicht Sicherheitsstandard. [5] Unabhängig davon haben bereits verschiedene Reeder freiwillig ihre Containerschiffe mit zusätzlichen Mitteln für Brandschutz und Brandbekämpfung ausgerüstet.

Die Gründe für die Auswahl des Lösungsschwerpunktes zeigen deutlich, dass im **Interesse der Seeleute Handlungsbedarf besteht**. Empfehlungen für Aktivitäten sind, unabhängig von möglichen und notwendigen Maßnahmen der Küstenstaaten:

- Schifffahrt (Reeder, Berufsverbände, Schifffahrtsbehörden) sollten die Situation - *Seeunfälle auf Containerschiffe mit Gefahrgut* – weiter verfolgen und mittelfristig von der Politik die Einleitung von Maßnahmen zur Lösung des Problems einfordern.
- Diese müssen von der Politik (Regierungen) als Entscheidungsträger in den zuständigen Gremien der IMO und EU, durchgesetzt werden.

Es ist darauf hinzuweisen, dass wirksame und nachhaltige Lösungen nur auf der internationalen Ebene, in den Entscheidungsgremien der IMO und EU durch die Politik, möglich sind. Die Kapitänsverbände sind in den Gremien nur *Observer*. Das bedeutet, Einflussnahmen der gesamten Schifffahrt ist notwendig, um Lösungen durchzusetzen. Ich hoffe, dass die von mir dargestellten Probleme einem breiten Kreis bekannt werden und die vorgeschlagenen Maßnahmen mittelfristig, im Interesse der Seeleute realisiert werden.

## Quellen

- [1] Guidelines for Places of Refuge Decision-Making; U.S. National Response Team.
- [2] National Maritime Place of Refuge Risk Assessment Guidelines-Australia; National Plan Management Committee.
- [3] National Places of Refuge Contingency Plan –Canada; Operations & Environmental Programs Marine Safety.
- [4] MARITIME KNOWLEDGE CENTRE-“sharing maritime knowledge”-International Shipping Facts
- [5] CARGO FIRES ON CONTAINER CARRIERS. PAPER SERIES NO. 2003-P013. OCTOBER 2003- REV.01. DET NORSKE VERITAS.
- [6] GL demands emergency response overhaul after Flamina fiasco. In: Lloyds List 15.11.2012.

## **Praktische Erfahrungen mit dem neuen Seearbeitsrecht**

**Ass. jur. Christian Bubenzer**

*Dienststelle Schiffssicherheit,*

*Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft*

### **1. Das neue Seearbeitsrecht**

Am 20. August 2013 trat das internationale Seearbeitsübereinkommen (Maritime Labour Convention, kurz: MLC) in Kraft. Das Seearbeitsübereinkommen ist ein völkerrechtliches Übereinkommen der Internationalen Arbeitsorganisation ILO, einer Unterorganisation der Vereinten Nationen. Ziel des Übereinkommens ist es, für weltweite Mindeststandards für die Arbeits- und Lebensbedingungen von Seeleuten zu sorgen und Sozialdumping zu verhindern.

Das Seearbeitsübereinkommen regelt umfassend sämtliche Arbeits- und Lebensbedingungen an Bord von gewerblichen Seeschiffen. Es gibt praktisch keinen Bereich für den Alltag von Seeleuten, der nicht geregelt wäre.

Bereits bei der Verabschiedung im Jahre 2006 fand das Seearbeitsübereinkommen eine hohe Akzeptanz unter den Staaten. Das Vertragswerk gilt wegen seiner Nicht-Begünstigungsklausel faktisch weltweit auf allen Seeschiffen.

Das Besondere an der Konvention sind die starken Durchsetzungsmechanismen: Die Flaggenstaat- und die Hafenstaatkontrolle stellt sicher, dass den Rechten der Seeleute in der Praxis Geltung verschafft wird.

Wie jeder andere völkerrechtliche Vertrag auch muss das Seearbeitsübereinkommen erst in das nationale Recht umgesetzt werden, bevor daraus unmittelbare Rechte abgeleitet werden können. In Deutschland sind die Vorgaben des Übereinkommens am 1. August 2013 durch das Seearbeitsgesetz und mehrere Verordnungen in die deutsche Rechtsordnung übernommen worden.

### **2. Aktueller Stand des Seearbeitsrechts**

Ende Oktober 2013<sup>1</sup> hatten bereits 51 Staaten das Seearbeitsübereinkommen ratifiziert. Zusätzlich zu den ersten 30 Unterzeichnerstaaten waren damit in nur zwei Monaten seit dem Inkrafttreten der Konvention am 20. August 2013 über weitere 20 Staaten dem Vertrag verbindlich beigetreten.

Die Bundesrepublik Deutschland hat das Seearbeitsübereinkommen am 16. August 2013 ratifiziert. Nach Artikel XIII Absatz 4 tritt das Übereinkommen für jeden Staat zwölf Monate nach dessen Ratifikation in Kraft. Die Hafenstaatkontrollen in deutschen Häfen werden daher erst im Sommer 2014 beginnen. Für die Schiffe unter seiner Flagge begann Deutschland aber bereits im Sommer 2013 „freiwillig“ mit den Überprüfungen und Zertifizierungen, um auf der

---

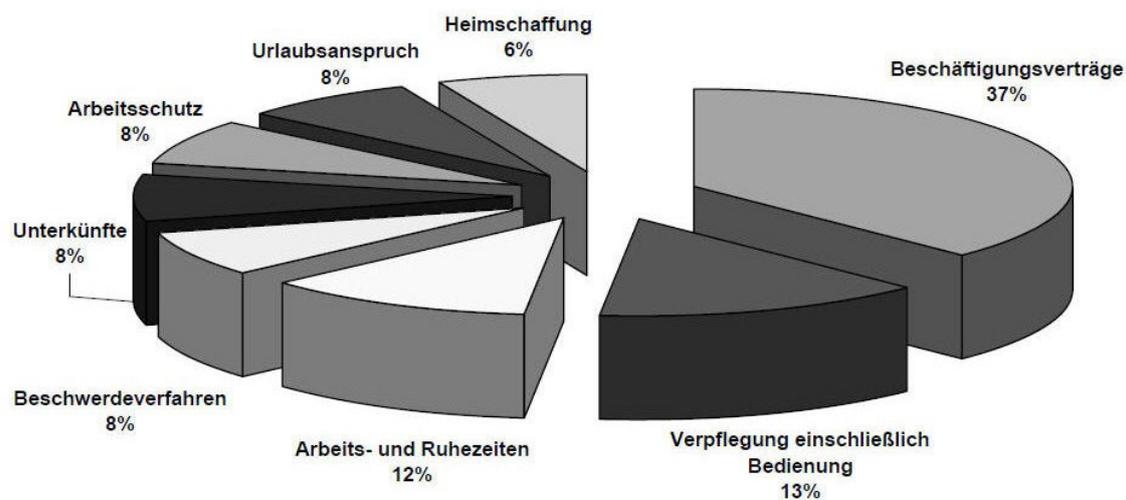
<sup>1</sup> Der Vortrag beim Warnemünder Schifffahrtskolleg, der diesem Beitrag zugrunde liegt, wurde am 20. November 2013 gehalten.

Grundlage des Seearbeitsgesetzes entsprechende Zeugnisse ausstellen zu können und Wettbewerbsnachteile zu vermeiden.

### 3. Durchsetzung Seearbeitsrechts in Deutschland

Im Zeitraum vom 15. Juni bis zum 31. Oktober 2013 stellte die Dienststelle Schiffssicherheit der BG Verkehr insgesamt 239 Seearbeitszeugnisse aus. Die Besichtigter überprüften 121 Schiffe, davon 94 zeugnispflichtige Schiffe, 23 nicht-zeugnispflichtige Schiffe und 4 größere Fischereifahrzeuge. In diesem Zeitraum wurden 48 private Seeleute-Arbeitsvermittler mit Sitz in Deutschland zugelassen.

Bei den seearbeitsrechtlichen Überprüfungen stellten die Inspektoren der Dienststelle Schiffssicherheit im Jahr 2013 insgesamt 141 Mängel fest. Die häufigsten Verstöße betrafen die Heuerverträge, die Verpflegung an Bord und die Arbeits- und Ruhezeiten. Die prozentuale Verteilung der Mängel ist aus der Abbildung 1 ersichtlich. Die festgestellten Verstöße wurden in den jeweiligen Überprüfungsberichten der Schiffe festgehalten und mussten abgestellt werden. Die Mängelabstellung wurde und wird durch die Dienststelle Schiffssicherheit überwacht.



*Festgestellte Mängel bei seearbeitsrechtlichen Überprüfungen auf Kauffahrteischiffen unter deutscher Flagge, (Stand: 31.10.2013)*

### 4. Anwendung des Seearbeitsgesetzes in der Praxis

Die Qualität eines Gesetzes zeigt sich erst in der Praxis. Diese Weisheit gilt auch für das Seearbeitsgesetz. Das Seearbeitsgesetz hat sich aus der Sicht der Dienststelle Schiffssicherheit bewährt. Im Folgenden sollen die wichtigsten Anwendungsfälle aus der Praxis dargestellt werden.

## 4.1 Anwendungsbereich

Der Anwendungsbereich des Seearbeitsgesetzes ist auf den ersten Blick eindeutig formuliert: Es geht um „*die Arbeits- und Lebensbedingungen von Seeleuten an Bord von Kauffahrteischiffen, die die Bundesflagge führen.*“ Die Herausforderungen beginnen aber schon mit dem Begriff „Kaufahrteischiff“. Der Gesetzgeber hat darauf verzichtet, den Begriff gesetzlich zu definieren. Nach der Rechtsprechung ist ein Kaufahrteischiff „*ein Seeschiff, das zum unmittelbaren oder mittelbaren Erwerb durch Seefahrt bestimmt ist*“. Was bedeutet das aber beispielsweise für eine Offshore-Hubinsel ohne eigenen Antrieb – ist es ein Kaufahrteischiff? Verneint man diese Frage, hätten die Seeleute an Bord dieses Fahrzeugs keine Rechte nach dem Seearbeitsgesetz. Der Bundesgerichtshof hatte bereits vor längerer Zeit in zwei Urteilen ausgeführt, dass es für die Schiffseigenschaft nicht auf einen Antrieb ankommt.<sup>2</sup> Die Dienststelle Schiffssicherheit stufte daher die Hubinsel als Kaufahrteischiff ein. Bei einem privat bereederten Forschungsschiff bejahte die Dienststelle die Eigenschaft als Kaufahrteischiff ebenfalls, da die Forschung auf dem Schiff zwar nicht-gewerblich ist, dieser Zweck aber durch die gewerbliche Bereederung überlagert wird.

## 4.2 Wer ist Reeder?

Reeder nach dem Seearbeitsgesetz ist entweder der Schiffseigentümer oder der Betreiber eines Schiffes. Der Schiffseigentümer, in der Regel eine Einschiffs-KG, hat es damit selbst in der Hand, ob er als Reeder auftritt oder ob er die Verantwortung für die Einhaltung der Arbeits- und Lebensbedingungen an einen Vertragsreeder delegiert. Was aber passiert, wenn der Schiffseigentümer die Verantwortung für den Betrieb seines Schiffes per Bereederungsvertrag an einen Vertragsreeder übertragen hat, trotzdem aber selbst Reeder im Sinne des Seearbeitsgesetzes bleiben möchte? Diese Rechtsfrage wurde dem Verwaltungsgericht Hamburg vorgelegt, das im Sinne der Dienststelle Schiffssicherheit entschied.<sup>3</sup> Wenn ein Schiffseigner die Verantwortung für den Schiffsbetrieb an einen Vertragsreeder abgetreten hat, dann ist diese Organisation Reeder im seearbeitsrechtlichen Sinne. Diese Auffassung wird auch der Praxis gerecht, da ein Auseinanderfallen von seearbeitsrechtlichem Reeder und Schiffsbetreiber nach dem ISM-Code – also dem Vertragsreeder – zu Problemen bei Hafenstaatkontrollen führen könnte.

## 4.3 Heuerverträge

Der zentrale Bereich der seearbeitsrechtlichen Überprüfungen sind die Heuerverträge der Besatzungsmitglieder. Viele der bei der Dienststelle Schiffssicherheit eingereichten Heuerverträge entsprachen nicht den Vorgaben des Seearbeitsgesetzes und des Seearbeitsübereinkommens. Beispielsweise ist die Formulierung „+/- 1 month(s)/owner's option“ in einem befristeten Vertrag rechtswidrig, da sie nicht bestimmt genug ist und den Seemann im Unklaren lässt, wann genau sein Vertrag endet. In einigen Fällen wurde in Heuerverträgen die nach dem Seearbeitsübereinkommen und dem Seearbeitsgesetz vorgeschriebene Heuerfortzahlung von 16 Wochen im Krankheitsfall unzulässig verkürzt. Der Verkauf eines Schiffes ist nach deutschem Recht kein ausreichender Grund für eine außerordentliche Kündigung eines Seemannes durch den Reeder. Trotzdem finden sich solche Klauseln in Verträgen mit ausländischen Seeleuten. Auch muss ein Reeder einen Seemann selbst dann heimschaffen, wenn der See-

---

<sup>2</sup> BGH vom 14.12.1951, Az.: I ZR 84/51 und BGH vom 13.03.1980, Az.: II ZR 163/78

<sup>3</sup> Verwaltungsgericht Hamburg vom 23.10.2013, Az.: 13 E 4025/13

mann durch sein Verhalten den Grund zur außerordentlichen Kündigung gegeben hat. Zwar kann sich der Reeder in einem solchen Fall die Kosten im Nachhinein vom Seemann erstatten lassen, muss aber zunächst in Vorleistung treten und den Seemann heimschaffen.

Bei solchen Mängeln müssen die Heuerverträge nachgebessert werden, da ansonsten kein Seearbeitszeugnis für das entsprechende Schiff ausgestellt werden kann. Viele Reeder orientierten sich dagegen an dem Muster-Heuervertrag der Dienststelle Schiffssicherheit und vermieden damit Probleme<sup>4</sup>.

#### **4.4 Arbeitsvermittlung**

Seit dem Inkrafttreten des Seearbeitsgesetzes am 1. August 2013 benötigen private Arbeitsvermittlungsdienste für Seeleute mit Sitz in Deutschland eine Zulassung der Dienststelle Schiffssicherheit. Das Zulassungsverfahren ist bewusst schlank gehalten worden; größere Probleme gab es bei der Zulassung nicht. Lediglich bei den Nachweisen der vorgeschriebenen Berufshaftpflichtversicherung sowie bei dem eigenen Beschwerdeverfahren der Vermittler gab es Beanstandungen, die aber in allen Fällen geklärt werden konnten.

Von der Arbeitsvermittlung zu unterscheiden ist die unerlaubte Arbeitnehmerüberlassung. Eine Arbeitnehmerüberlassung liegt immer dann vor, wenn der Entleiher auch der Arbeitgeber des Arbeitnehmers ist. Bei der Arbeitsvermittlung nach dem Seearbeitsgesetz ist dagegen der Vermittler nicht der Arbeitgeber der zu vermittelnden Person. Für die Genehmigungen zur Arbeitnehmerüberlassung ist die Bundesagentur für Arbeit zuständig.

#### **4.5 Arbeits- und Ruhezeiten**

Die Regelung der Arbeits- und Ruhezeiten im Seearbeitsgesetz wurde mit wenigen Modifikationen aus dem Seemannsgesetz übernommen. Für die Praxis wäre gleichwohl eine Vereinfachung der Vorgaben wünschenswert gewesen. Allein der Umfang von 14 Paragraphen macht deutlich, dass es kaum jemanden geben dürfte, der sämtliche Details des Seearbeitszeitsrechts kennt. Leider blieb es aufgrund der Intervention der Sozialpartner bei der praxisfernen Unterscheidung in See- und Hafendarbeitszeit. Auch die Unterscheidung zwischen der Regel- und der Höchstarbeitszeit bereitet vielen Anwendern immer wieder Probleme.

#### **4.6 Beschwerden**

Die Dienststelle Schiffssicherheit richtete im vergangenen Jahr eine Beschwerdestelle für Seeleute ein. Damit konnten und können Beschwerden von Besatzungsmitgliedern jederzeit entgegengenommen und untersucht werden. Im Jahr 2013 wurden neun Beschwerden bei der Dienststelle Schiffssicherheit eingereicht und überprüft. Die Beschwerden betrafen die verschiedensten Bereiche. Sie reichten von der Überschreitung der Arbeitszeiten über eine gesundheitsgefährdende Luftbelastung der Schiffsbesatzung oder der ungerechten Behandlung von Besatzungsmitgliedern bis zum nur teilweise verwirklichten Anspruch auf kostenlose Verpflegung. Die Dienststelle Schiffssicherheit untersuchte die Vorfälle und sorgte bei berechtigten Beschwerden für Abhilfe.

---

<sup>4</sup> Abrufbar unter: [www.seearbeit.de](http://www.seearbeit.de)

In einigen Fällen kontaktierten Seeleute die Beschwerdestelle, um die Rechtmäßigkeit ihrer individuellen Vereinbarungen mit dem Reeder überprüfen zu lassen. Die Dienststelle Schiffssicherheit darf aber nur in solchen Fällen tätig werden, in denen es um mögliche Verstöße gegen Mindestanforderungen des Seearbeitsgesetzes geht. Für die Rechtsprüfung von Abreden, die über die Mindeststandards hinausgehen (zum Beispiel zum Freizeitausgleich), sind Rechtsanwälte oder im Streitfall die Arbeitsgerichte zuständig.

Auch bei Prüfung der Beschwerdeverfahren der Reedereien ergaben sich Mängel. So schrieb beispielsweise ein Unternehmen vor, dass Beschwerden innerhalb von fünf Tagen einzureichen seien. Eine solche Regelung ist nicht zulässig, da sie das Beschwerderecht der Seeleute unzulässig einschränkt.

#### **4.7 Dienstbescheinigungen**

Mit dem Inkrafttreten des Seearbeitsgesetzes ging die Ära des Seefahrtbuches zu Ende. Dafür waren vor allem zwei Gründe maßgeblich: Zum einen sollen die Fahrzeitnachweise der Seeleute auf Wunsch der Reeder auch elektronisch ausgestellt werden können; dazu passt aber kein Seefahrtbuch in Papierform. Zum anderen werden die Nachweise durch den Wegfall des Musterungsverfahrens nicht mehr amtlich durch Seemannsämter „beglaubigt“, sondern nur noch durch den Reeder oder den Kapitän erfasst. Dafür wird aber kein amtliches Dokument mehr benötigt.

Nach neuem Recht ist für die Fahrzeitnachweise keine feste Form vorgeschrieben. Allerdings bedeutet die Abschaffung des Seefahrtbuches nicht zwangsläufig eine von vielen Seeleuten befürchtete „Zettelwirtschaft“. Die Fahrzeiten können auch in ein fest gebundenes Seearbeitsbuch eingetragen werden. Ein entsprechendes Muster ist auf dem Buchmarkt erhältlich; einige größere Reedereien haben auch eigene Muster entwickelt.

Für den reibungslosen Zugang zum Schiff können Seeleute beim Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie einen Seeleute-Ausweis beantragen. Der Ausweis ist aber kein Passersatz – genau wie es das Seefahrtbuch bereits seit November 2007 nicht mehr war.

### **5. Fazit**

Das neue Seearbeitsgesetz hat sich in der Praxis bewährt. Viele Einzelfragen konnten durch die Auslegung der Rechtsvorschriften gelöst werden. Auch die Bündelung bisher verteilter Zuständigkeiten auf die Dienststelle Schiffssicherheit hat sich als sinnvoll erwiesen. In nur wenigen Monaten überprüfte die Dienststelle Schiffssicherheit alle weltweit fahrenden Handelsschiffe unter deutscher Flagge und stellte über 250 Seearbeitszeugnisse aus.

Die Reeder begrüßen das neue Seearbeitsrecht als einen wichtigen Riegel gegen Sozialdumping. Für die Seeleute hat das Seearbeitsgesetz nochmals verbesserte Arbeits- und Lebensbedingungen gebracht.



## **Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung**

**Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani**, Universität Rostock

**Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn**, Hochschule Wismar

**Dipl.-Ing. (FH) Carsten Hilgenfeld M.Sc.**, Hochschule Wismar

Unter dem Konferenzthema „Tendenzen und Entwicklungen in der Anwendung des See-rechts“ wurde im Rahmen der Präsentation beim 19. Schifffahrtskolleg die Verwendung von AIS-Daten in der Forschung erörtert.

In einem Forschungsprojekt, welches in Kooperation zwischen der Universität Rostock und der Hochschule Wismar durchgeführt wird, war das Ziel die Widerstandsparameter für den Ostsee-RoRo-Fährverkehr zu ermitteln. Dabei stellte sich heraus, dass die Geschwindigkeits-reduzierung aufgrund von erhöhter Verkehrsstärke (und Dichte) nicht quantifizierbar war.

Nach einer Beschreibung dieses Projektes, für das die AIS-Daten bei der WSV beantragt wurden und auf dessen Erfahrungen dieser Vortrag basiert, wurde das Untersuchungsgebiet näher beleuchtet (Kadetrinne). Es erfolgte eine knappe Beschreibung des AIS-Standards sowie der Funktionsweise. Ebenfalls wurde einige Sendungstypen vorgestellt, die im Rahmen des Projektes benötigt wurden.

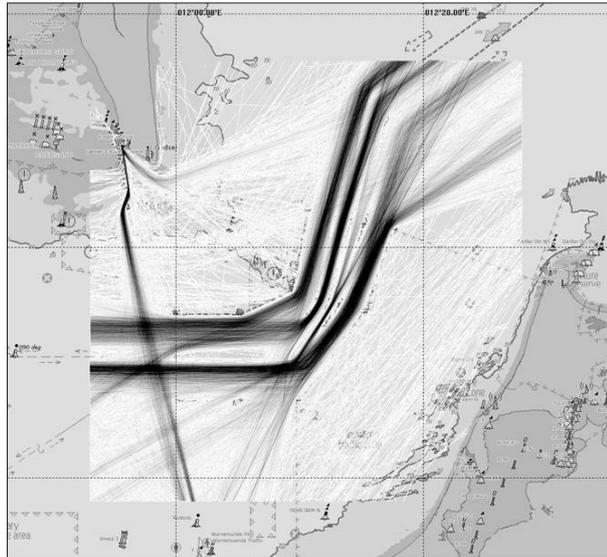
Nun erfolgte eine Beschreibung der Aufgaben der WSV unter Beachtung des Kontextes des Forschungsprojektes. So hat diese u.a. die Aufgabe, die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs an der Nord- und Ostseeküste zu gewährleisten. Anschließend wird eine rechtliche Einordnung der AIS-Daten vorgenommen und der Aspekt der AIS-Daten als personenbezogene Daten beschrieben. Weiterhin wird beschrieben, unter welcher Bedingung die Daten nicht-pseudonymisiert erhalten werden können und welche rechtlichen Ansichten zum tragen kommen.

Deutschland beschreitet bei der juristischen Einordnung einen Sonderweg, welcher von anderen seefahrenden Nationen signifikant abweicht. So werden die AIS-Daten andernorts nicht als Personenbezogene Daten angesehen und können somit auch nicht-pseudonymisiert verwendet werden.

Nach Beschreibung der Struktur und des Syntax der Daten, die nach erfolgreicher Beantragung übermittelt wurden, wird die Antragsform vorgestellt und abschließend Hinweise für eine zügige Bearbeitung des Antrags gegeben. Abschließend zeigt ein Bild eine Visualisierung der beantragten AIS-Positions-Daten.

## AGENDA

- Das Projekt  
Begründung für den Bedarf
- AIS Daten  
Geschichte und rechtliche  
Bewertung
- Qualität der Daten  
Konsistenz und Syntax
- Antragstellung  
Erhalt der benötigten Daten



Quelle: Elektronische Seekarte, WSV AIS Daten (03/2010), Hr. Hartmann & eigene Darstellung

Schiffahrtskolleg 2013 – 20.11.2013  
„Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung“  
2

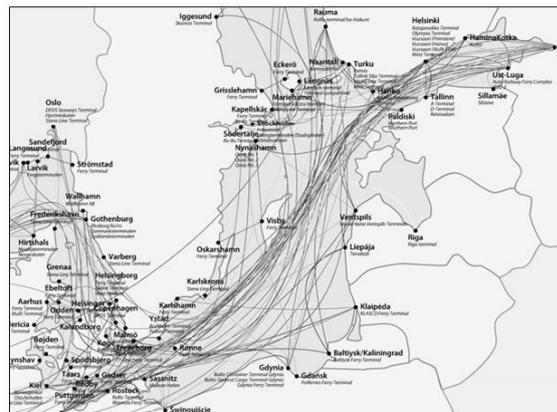
Hochschule Wismar  
Bereich Bauingenieurwesen  
Verkehrsplanung und Stadtplanung  
Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn



Universität Rostock  
Lehrstuhl für  
Produktionsorganisation & Logistik  
Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani

## Projektbeschreibung für die Notwendigkeit der AIS Daten

- Projektansatz und -idee stammen aus einer kooperativen Promotion zwischen der Hochschule Wismar und der Universität Rostock
- Ursprüngliches Ziel war die Bestimmung der Verkehrswiderstandsparameter für den Ostsee-RoRo-Fährverkehr
- Widerstandsparameter (nicht physikalisch) kommen aus der Verkehrsplanung. Sie sind die Faktoren (Koeffizienten) die u.a. für Umlageberechnungen benötigt werden
- Dies sind z.B. Geschwindigkeit, Reisedauer, Umschlagszeit, Ausfallsicherheit und Geschwindigkeitsreduzierung durch die Verkehrsmenge



Quelle: <http://www.baltictransportmaps.com>

Schiffahrtskolleg 2013 – 20.11.2013  
„Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung“  
3

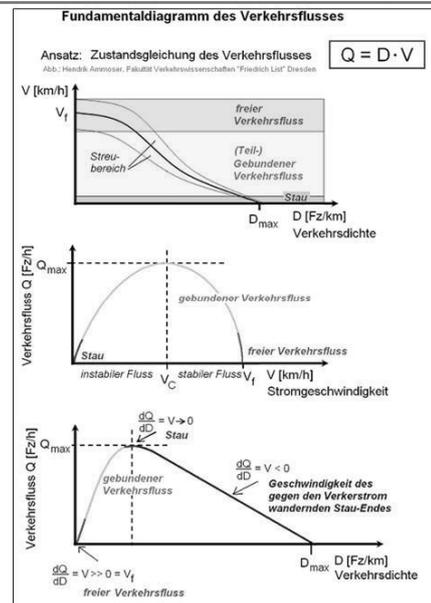
Hochschule Wismar  
Bereich Bauingenieurwesen  
Verkehrsplanung und Stadtplanung  
Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn



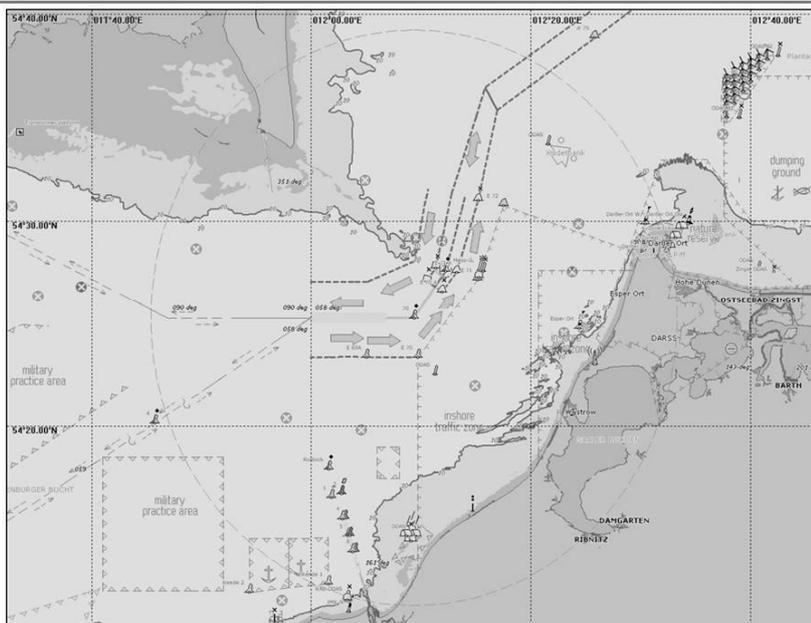
Universität Rostock  
Lehrstuhl für  
Produktionsorganisation & Logistik  
Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani

## Ermittlung der Abhängigkeit auf Basis von AIS Daten

- Versuch diese Widerstandparameter zu ermitteln: es stellte sich heraus, dass die Geschwindigkeitreduzierung nicht quantifizierbar ist
- Erarbeitung der Grundlagen zur Geschwindigkeitsreduzierung
- Je höher die Verkehrsmenge, desto niedriger die daraus resultierende Geschwindigkeit des Verkehrsstroms (vgl. Straßenverkehr)
- Versuch der Ermittlung dieser für den Seeverkehr
- Entscheidend internationale Gewässer
- Suche nach Seeräumen und Datenquellen



## Untersuchtes Seegebiet



## Einführung von AIS

- Durch die IMO am 6. Dezember 2000 als verbindlicher Standard angenommen
- Alle Berufsschiffe (international) > 300 BRZ führen seit 01.01.2004 AIS
- Seit 01.07.2008 auch alle Berufsschiffe (national) > 500 BRZ
- Ebenso Schiffe mit mehr als 50 Passagieren, oder einer Länge > 50m
- Es erfolgt eine Unterscheidung in Klasse A- & B- bzw. Inlandtransceiver
- Klasse A-AIS: Für die Berufsschiffahrt
- Klasse B-AIS: Sportschiffahrt (geringere Signalstärke/ Melderate)
- Inlandtransceiver: Für die Berufsschiffahrt auf dem Rhein
- AIS-Empfänger: Senden keine Daten
- AIS verfügt über zwei Funk Kanäle (A/B) – je nach Region wird auf beiden Kanälen oder nur auf einem gesendet

Schiffahrtskolleg 2013 – 20.11.2013  
„Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung“  
6

Hochschule Wismar  
Bereich Bauingenieurwesen  
Verkehrsplanung und Stadtplanung  
Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn



LPL  
LOGISTICS

Universität Rostock  
Lehrstuhl für  
Produktionsorganisation & Logistik  
Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani

## AIS Sendungen nach NMEA (National Marine Electronics Association)

- Es wird in Sendetypen unterschieden – Beispiele sind:
  - ID #1: reguläre Positionsmeldung (Klasse A)
  - ID #5: reguläre Meldung von Schiffs- und Reisedaten (Klasse A)
  - ID #18: reguläre Positionsmeldung (Klasse B)
- Enthaltene Daten sind (uvm.):
  - Statische Schiffsdaten (IMO-Nummer, Schiffsname, –typ, Abmaße)
  - Dynamische Reisedaten (Schiffsposition [WGS 84], Kurs, Geschwindigkeit, RoT, Heading)
  - Reisedaten (Gefahrgutklasse der Ladung, Reiseziel, ETA, Personen an Bord)
- Auf Basis des Navigationsstatus erfolgt die Nachrichtenausstrahlung (Auswahl):
  - Schiff vor Anker oder festgemacht, langsamer als 3 kn: 3 min
  - Schiff 0 .. 14 kn bei Kursänderung: 3 1/3 s
  - Schiff 14 .. 23 kn bei Kursänderung: 2 s
  - Schiff > 23 kn: 2 s
  - Class B > 2 kn: 30 s
- Die Daten werden kodiert, aber unverschlüsselt versendet

Schiffahrtskolleg 2013 – 20.11.2013  
„Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung“  
7

Hochschule Wismar  
Bereich Bauingenieurwesen  
Verkehrsplanung und Stadtplanung  
Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn

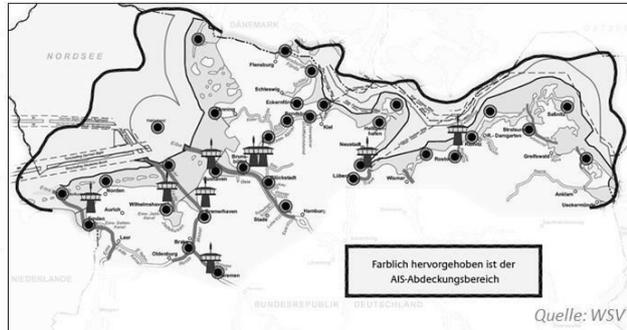


LPL  
LOGISTICS

Universität Rostock  
Lehrstuhl für  
Produktionsorganisation & Logistik  
Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani

## Hoheitliche Aufgabe AIS-Daten in Deutschland

- Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes Außenstelle Nord
- Aufgabe ist u.a. die Gewährleistung der Sicherheit und die Leichtigkeit des Verkehrs an der Nord- und Ostseeküste



- Nach Seeaufgabengesetz (§9) verarbeitet die WSV die durch die Basisstationen empfangenden Daten und stellt diese Berechtigten zur Verfügung
- Nach §1 des Informationsfreiheitsgesetz haben natürliche oder juristische Personen Anspruch auf Zugang zu amtlichen Informationen
- Es muss begründet werden, dass der Antragssteller ein berechtigtes Interesse am Erhalt der Daten hat

Schiffahrtskolleg 2013 – 20.11.2013  
 „Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung“  
 8

Hochschule Wismar  
 Bereich Bauingenieurwesen  
 Verkehrsplanung und Stadtplanung  
 Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn



LPL  
 LOGISTICS  
 Universität Rostock  
 Lehrstuhl für  
 Produktionsorganisation & Logistik  
 Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani

## Personenbezogene Daten?

- Bei der Beginn der Bearbeitung war unklar, ob es sich bei AIS Daten um personenbezogene Daten handelt
- Der Begriff *personenbezogene Daten* stammt aus dem Bundesdatenschutzgesetz und findet nur auf natürliche Personen Anwendung
- Ist entscheidend, ob die historischen AIS-Daten pseudonymisiert oder nicht-pseudonymisiert bezogen werden können
- Nach Bewertung des Datenschutzbeauftragten der Hochschule Wismar und des Landes Mecklenburg Vorpommern, handelt es sich entgegen erster Vermutung, doch um personenbezogene Daten
- Berührt durch das Telekommunikationsgesetz §§88, 89, 91
- Dies entspricht der Handhabung der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung
- Damit dürfen die Daten nur pseudonymisiert zur Verfügung gestellt werden

Schiffahrtskolleg 2013 – 20.11.2013  
 „Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung“  
 9

Hochschule Wismar  
 Bereich Bauingenieurwesen  
 Verkehrsplanung und Stadtplanung  
 Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn



LPL  
 LOGISTICS  
 Universität Rostock  
 Lehrstuhl für  
 Produktionsorganisation & Logistik  
 Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani

## Pseudonymisiert oder nicht?

- Auf Antrag können die Daten von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung nach Prüfung, aber auch nicht-pseudonymisiert ausgegeben werden
- Im ersten Schritt erfolgt eine Prüfung der formalen Gründe für die Antragsstellung nach §7 Abs. 1 S 3 IFG
- Im Rahmen einer materiellen Prüfung erfolgt nach §5 Abs. 1 IFG die Abwägung der Interessen des Antragstellers und der Schutzinteressen Dritter
- Des Weiteren erfolgt die Bewertung unter dem Aspekt der Freiheit von Forschung und Lehre
- Die Bewertung ergab, dass nur Behörden, die im öffentlichen Interesse handeln, AIS-Daten nicht-pseudonymisiert zur Verfügung gestellt bekommen



Schifffahrtskolleg 2013 – 20.11.2013  
„Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung“  
10

Hochschule Wismar  
Bereich Baingenieurwesen  
Verkehrsplanung und Stadtplanung  
Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn

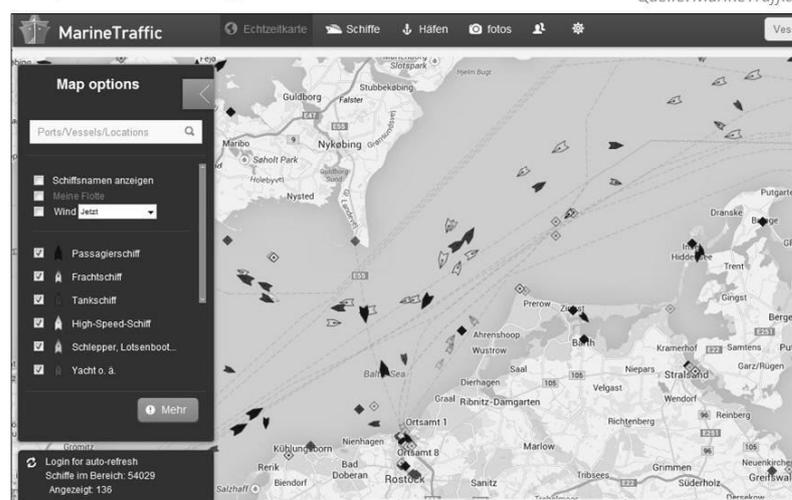


Universität Rostock  
Lehrstuhl für  
Produktionsorganisation & Logistik  
Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani

## Andernorts

- Andere Länder (auch innerhalb der EU) handhaben dies anders. Dort sind die AIS-Daten nach nationalem Recht nicht personenbezogen und können so auch nicht-pseudonymisiert bezogen werden

Quelle: MarineTraffic



Schifffahrtskolleg 2013 – 20.11.2013  
„Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung“  
11

Hochschule Wismar  
Bereich Baingenieurwesen  
Verkehrsplanung und Stadtplanung  
Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn



Universität Rostock  
Lehrstuhl für  
Produktionsorganisation & Logistik  
Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani

## Andernorts

The screenshot shows the MarineTraffic website interface. At the top, there are navigation links for 'Live Map', 'Vessels', 'Ports', 'Photos', and 'Participate'. The main heading is 'Historical AIS data'. Below this, a sub-heading reads 'Billions of position records at your fingertips'. A paragraph explains that historical AIS data is available since 2009 and includes details about satellite receivers and port boundaries. A section titled 'Historical Data Overview' provides details on data delivery (CSV format), parameters for positions (LON, LAT, VESSEL MMSI, STATUS, SPEED, COURSE, HEADING, and TIMESTAMP) and port calls (PORT ID, PORT NAME, VESSEL MMSI, TIMESTAMP, ARR/DEP). It also lists additional vessel parameters and time resolution. A 'Apply for Historical data' button is visible at the bottom of the main content area.

Quelle: MarineTraffic

Schiffahrtskolleg 2013 – 20.11.2013  
 „Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung“  
 12

Hochschule Wismar  
 Bereich Bauingenieurwesen  
 Verkehrsplanung und Stadtplanung  
 Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn



Universität Rostock  
 Lehrstuhl für  
 Produktionsorganisation & Logistik  
 Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani

## Die Daten

Vier original erhaltene AIS Datensätze:

```
000001E0,00000000,100301010000749,100301000003713,!ABVDM,1,1,4,A,11OGQ0001b0oW0IO:LmbGh80400,0*02
000001E0,00000000,100301010001253,100301000004218,!ABVDM,1,1,5,A,11OGQ0@1jLPngTVO:qDe@bV68d17,0*58
000001C0,00000000,100301010001360,100301000004328,!ABVDM,1,1,4,B,11OGQ0PP2N0nrIRO8c33P?wn0H2P,0*5A
000001D0,00000000,100301010001417,100301000004378,!ABVDM,1,1,1,A,11OGQ0hp26PoE?rO9nMrPwv:0<1a,0*72
DB1, DB2, Empfang, Verarbeitung, AIS Nachricht
```

- Es werden eindeutige Zeitstempel hinzugefügt (AIS intern nur 0-59s)
- Es treten Lücken in der Datenbank auf: häufig Lücken kleiner 60s, aber im beantragten Beispiel auch 25 Lücken mit Fehlzeiten über 60s (bis zu mehreren Tagen)
- Der selbe Datenbankeintrag kann sich wiederholen, wenn zwei Stationen das Signal aufgefangen haben – oder die gleiche Information auf einem anderen Kanal gesendet wurde
- Seit dem 01.01.2010 verfügt die WSV über die Infrastruktur, um die Daten selbst auszuwerten und auch auszugeben. Verfügbar sind Daten ab 01.03.2010

Schiffahrtskolleg 2013 – 20.11.2013  
 „Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung“  
 13

Hochschule Wismar  
 Bereich Bauingenieurwesen  
 Verkehrsplanung und Stadtplanung  
 Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn



Universität Rostock  
 Lehrstuhl für  
 Produktionsorganisation & Logistik  
 Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani

## Antragsform

- Antragsstellung erfolgt in Form eines auszufüllen Worddokuments
- Dies ist zu unterschreiben und entweder mit Unterschrift einzuscannen oder per Post zuzustellen
- Dazu ist erforderlich:
  - Ausreichend detaillierte Begründung für den Bedarf
  - Den Betrachtungsraum („Umfang“) in WGS84 Format
  - Betrachtungszeitraum
- Der Betrachtungsraum sollte geometrisch eindeutig sein, um die Fehleranfälligkeit zu reduzieren (z.B. Rechteck)



**Anforderung historischer AIS-Daten**

**Angaben zur/um Antragsteller/in**

Name: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

Ansprechpartner: \_\_\_\_\_

Gemäß § 1 Abs. 1 Informationsfreiheitsgesetz (IFG) besteht grundsätzlich ein Anspruch auf Zugang zu amtlichen Informationen. Um personenbezogene Daten zu schützen, werden historische AIS-Daten grundsätzlich nur pseudonymisiert weitergegeben. Nicht-pseudonymisierte AIS-Daten können nur bei Darlegung eines überwiegenden Informationsinteresses weitergegeben werden.

**Angaben zu den Daten**

Um die Angabe des Verwendungszweckes wird in jedem Fall aus statistischen Gründen gebeten. Für die Weitergabe von nicht-pseudonymisierten Daten ist es zudem erforderlich, das Informationsinteresse darzulegen.

**Verwendungszweck**  
Angabe, wofür die Daten konkret benötigt werden:

**Umfang**  
Koordinaten des Gebietes (in Angaben nach dem World Geodetic System 1984 - WGS84):

Bezugszeitraum der Daten (evtl. Uhrzeitangabe in Koordinierter Weltzeit - UTC): \_\_\_\_\_

Ort, Datum \_\_\_\_\_ Funktion / Unterschrift des Antragstellers \_\_\_\_\_

Antragsformular\_Datenübermittlung\_IFG Dez. S.doc Seite 1 von 1

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord  
Stand 10.09.2012

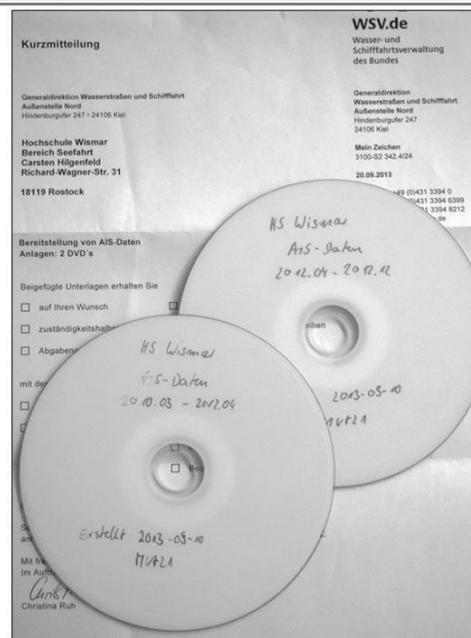
Schiffahrtskolleg 2013 – 20.11.2013  
„Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung“  
14

Hochschule Wismar  
Bereich Bauingenieurwesen  
Verkehrsplanung und Stadtplanung  
Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn

  Universität Rostock  
Lehrstuhl für  
Produktionsorganisation & Logistik  
Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani

## Der Datenträger

- Nach Absendung der Anfrage, je nach Umfang, ca. 3-6 Wochen Bearbeitungszeit
- Der Eingang der Anfrage wird bestätigt. Es empfiehlt sich, für eine Vorprüfung vorher mit der Stelle in Kontakt zu treten
- Kosten richten sich nach Aufwand – in diesem Beispiel 218 €



Schiffahrtskolleg 2013 – 20.11.2013  
„Nutzung von AIS-Daten der WSV in der Forschung“  
15

Hochschule Wismar  
Bereich Bauingenieurwesen  
Verkehrsplanung und Stadtplanung  
Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn

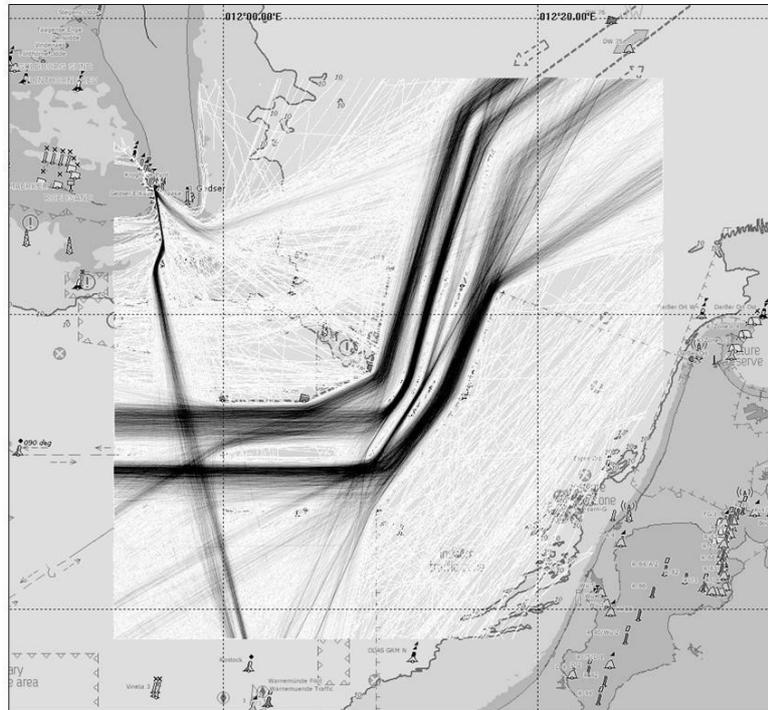
  Universität Rostock  
Lehrstuhl für  
Produktionsorganisation & Logistik  
Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani

# Ergebnis

Hochschule Wismar  
Bereich Bauingenieurwesen  
Verkehrsplanung und Stadtplanung  
Prof. Dr.-Ing. Manfred Ahn



Universität Rostock  
Lehrstuhl für  
Produktionsorganisation & Logistik  
Prof. Dr.-Ing. Nina Vojdani



Quelle: Elektronische  
Seekarte, WSV AIS Daten  
(03/2010), Hr. Hartmann  
& eigene Darstellung



## **Fluglotsung im Spannungsfeld von Ausbildung und Erfahrung**

**Joachim Nolte**

*Leiter des Fachbereichs FSBD, Mitglied des Bundesvorstandes der GdF*

Sehr geehrte Damen und Herren, wertees Plenum!

Ich bedanke mich recht herzlich für die Einladung und die Gelegenheit als Vertretung der Gewerkschaft der Flugsicherung und der Fachbereiche zu Ihnen sprechen zu dürfen.

Ich möchte vorausschicken, dass ich mich in Ihrem eigentlichen Fachspektrum wahrscheinlich nur wenig seriös bewegen kann. Da bleibt es wohl an dieser Stelle zunächst bei den sprachlichen Gemeinsamkeiten in der Bezeichnung Lotse und den alltäglichen Berührungspunkten, wenn wir sie als Flugsicherung beim Lotsenversetzen per Flug innerhalb der Deutschen Bucht überwachen.

Die Einladung kam im Zusammenhang eines Treffens der Deutschen Gesellschaft für Ortung und Navigation zustande, wo ich in fachlicher Vertretung (wohl) die Neugierde zur Fluglotsensache auf mich gezogen haben muss.

Als Leiter und Vertretung des Fachbereichs der GdF spreche ich nun zu Ihnen zum Vortragsthema

### **„Fluglotsung im Spannungsfeld von Ausbildung und Erfahrung“**

Mein Vortrag hat, das möchte ich ebenfalls vorausschicken, das Ziel eine vage Übersicht zu geben, welche Aspekte eine Fortschritts- und (Luft) Verkehrsdebatte insbesondere um die Flugsicherungsinfrastrukturen beeinflussen, andererseits ist der Beitrag eine kleine Sensibilisierung von Problemlagen zu Berufsbild und dessen Zukunft. Der Titel spricht die Problemstellung bereits an, doch dazu später mehr.

Um das Spannungsfeld, von dem hier die Rede ist, zu verstehen, muss rückblickend bis in die 1950ziger Jahre über Luftverkehr und die Flugsicherungsstrukturen gesagt werden, dass der Verkehr weltweit (insb. nach 1960/70) sehr sprunghaft und im Trend bis heute kontinuierlich angewachsen ist.

Markante Kennzeichen sind bzw. waren u. a. die Entwicklungen strahlbetriebener Großraumflugzeuge, insbesondere dann mit Beginn der 1970ziger Jahre. Der Erstflug der Boeing 747 als das Beispiel eines Großraumflugzeuges fand im Jahre 1969 statt. Diese Entwicklung von Größe und Reichweite setzt sich bis in die Gegenwart fort. Als Beispiel sei die Größe des Airbus A 380 genannt, der sogar eine eigene Wirbelschleppenkatgorie hervorbrachte und die Flughäfen sowie Flugsicherung vor die Ausgabe stellte, entweder neue Verfahren und Abstandswerte bzw. Flughafenumbauten zur Aufnahme aufgrund der neuen Größenverhältnisse zu kreieren.

Die Tourismusentwicklung (dies ab ca. 1950, ein bekanntes Beispiel ist die Gründung von „Olympic Airways“ am 01.01.1950 durch den griechischen Reeder Onassis) und die internationale Mobilitätszunahme (diese insbesondere auch nach 1970) haben ebenfalls dazu geführt,

dass heutige Lufträume vor ernsthafte Aufnahme- und Kapazitätsherausforderungen gestellt werden, denen der Verkehrsaufbau, die technischen Verkehrsarchitekturen besonders jedoch die strukturierte Arbeitsweise der Fluglotsen gerecht werden müssen.

Ein fliegerisches Idyll wie es noch die ersten Luftfahrtpioniere für sich erlebt haben mögen, das gibt es im Luftverkehr als Massenphänomen nicht (mehr). Ebenso wenig wie es daher den „Fluglotsen“ per sé heute auch nicht gibt.

An die Entwicklungen knüpfen u. a. Veränderungen im Wesen der Flugsicherungsstrukturen an:

- Die Einführung flächendeckender, synthetischer Radarsysteme und Satellitennavigation anstelle „konventioneller Kontrollsysteme“ (Abstandsmaße per Stoppuhr und Höhenzuweisung sind hiermit gemeint),
- eine automatisierte Flugdatenverarbeitung oder auch eine zentrale Verkehrsflussregelung (der CFMU in Brüssel) haben die Verkehrsverteilung und Verkehrsaufnahmen beschleunigt und verbessert.

Gleichzeitig fanden erste (grobe) Unterscheidungen in den Verkehrsaufbauten aufgrund eigener Charakteristika dieser Verkehrswelt im Zusammenhang aller damit verknüpften Notwendigkeiten statt.

Logischerweise gingen damit für das Berufsfeld des Fluglotsen arbeitsteilige Interessen und notwendige Spezialisierungen einher. Die erste „Zellteilung“ beruflicher Tätigkeitsschwerpunkte fand sich in den Kategorien der „Towerlotsen“ zu „Radarlotsen“. Die heutigen Einteilungen lassen sich derzeit am ehesten mit unterschiedenen Lotseneinteilungen im Bereich Towerlotse, den Approachlotsen, Streckenlotsen, Militär(bereichs)lotsen oder Lotsen im „upper airspace“ (Reiseflug- und Langstreckenbereich), alle mit etwas anderen erfolgsversprechenden Fertigkeitsspektrern in den Arbeitstechniken, beschreiben. Diese sollen bzw. müssen methodisch (graduell) vermittelt werden, unabhängig davon, ob sich dabei um einen Lotsen novizen handelt oder ich Ihnen eine Erklärung über den tatsächlichen Luftverkehrsaufbau in den Flugsicherungsstrukturen schulde.

Was ist nun das derzeitige Problem der Fluglotsung im Spannungsfeld von Ausbildung (bzw. Methode) und Erfahrung?

Hierzu ein kleiner Vergleich des Fluglotsen mit dem Pilotenberuf:

Beide Ausbildungen und Tätigkeiten sind unter den jeweiligen Ausgabenschwerpunkten tatsächlich betrachtet inhaltlich in der Regel vergleichbar.

Das Richtlinien- und Verfahrenswissen (oder schlicht gesagt die allgemeinen Verkehrsregeln und relevanten spezifischen Regelkataloge) beider Tätigkeiten sind annähernd gleich klar aufgestellt. Qualitativ in den Berufszweigen bestens erfasst, bekannt und vermittelt.

Im methodischen Fertigkeitsspektrum, pilotenseitig, ist das fliegerische Können und die fliegerische „Erziehung“ (so möchte ich dies mal nennen) sehr weit erfasst, reflektiert und systematisiert. Die Möglichkeit des Fliegens für Jedermann und der stufenweise Aufbau fliegeri-

schen Könnens bei gleichzeitig hoher Qualitätssicherung des Einübens und der Vermittlung des Fliegens sprechen für diese Annahme.

Die Vermittlung und Weitergabe des methodischen Wissens der Flugverkehrskontrolle hat aufgrund der Tatsache, dass es sich hier nicht um mögliches Freizeitverhalten und um ein massenhaftes Lehrphänomen handelt, zwar einen traditionell hohen Qualitätsstandard, jedoch ist dieser einerseits eine tradierte und andererseits eher eine erfahrungsbasierte Weitergabe von Wissen (d. h. Wissensmustern und -konzepten) – ganz abgesehen davon, dass dieses Wissen als handwerkliches Wissen weder intensiv reflektiert, strukturiert noch handhabbar katalogisiert ist.

Bei einfachen Verkehrssystemen ist diese Art der Vermittlung (sei dies nach innen oder außen) nach unserer Meinung unproblematisch, führt aber in komplexen Verkehrssystemen mit aufwendigen Entwürfen zur Verkehrsarchitektur u.U. zu Problemen, die sich sowohl in fachlicher als beruflich-sozialer Hinsicht niederschlagen können.

Wir sehen in dieser Problemlage u. a. eine tendenziöse Unterbewertung der Ausbildung und Methode, wenn diese in der Vermittlung mehr von persönlichen Erfahrungswelten und damit auch der persönlichen Gefahr der Verflüchtigung von Wissensbeständen ausgesetzt ist.

Gleichzeitig wird eine eigentliche Wissenskultur und ein eigentlicher Fertigkeitenbestand möglicherweise – trotz hoher Proficiency und Sicherheitsstandards im Beruf – schlecht gepflegt oder erkannt. Das führt mitunter auch zur Unterbewertung von (Teil-) Tätigkeitsbereichen, denn was man schlecht oder nur unsystematisch versteht, bleibt fachlich meist unterbeleuchtet und fälschlich „gewertschätzt“.

Aufgrund der komplexeren Verkehrsaufbauten und technischen Verkehrsarchitekturen gehen eine unsystematisierte oder schlecht beleuchtete Fluglotsungsmethode in ihren jeweiligen Figuren und allgemeinen Mustern (diese These dabei lautet: es gibt diese allgemeinen und übertragbaren Muster) in einseitigen Systementwürfen zum Verkehrsweisen oder in den einseitigen Entwürfen von Ingenieurswelten der Flugsicherungsinfrastrukturen unter, wenn keine strukturierte und vernetzte Befassung zwischen Lotse und Ingenieur im Austausch und Verständnis stattfinden können. Man kann dies als ein beidseitiges „Übersetzungsproblem“ in den jeweiligen Denkweisen beschreiben.

Der Makel ist denn auch nicht immer auf der Ingenieursseite zu suchen, denn es gilt auch häufig unter uns Lotsen „zwei Lotsen – drei Meinungen“! Wer soll sich also als Außenstehender da zurechtfinden, wenn schon die innere Befassung in den jeweiligen fachlichen Differenzierungen ohne Konvention auf ein Allgemeines nicht gelingt.

Im übergeordneten und politischen Sinne schafft dies perspektivisch auch – das ist dann jetzt eine Gewerkschaftssicht – zunehmend ein politisches Vermittlungs- und Akzeptanzproblem in Fortschrittsdebatten um die Flugsicherungsinfrastruktur, die heute wesentlich mehr industrieorientiert verlaufen, als es sich mancher vielleicht wünscht.

Was ist also zu tun?

Die Fachbereiche der Gewerkschaft der Flugsicherung haben sich zum Ziel gesetzt, das Wesen und das Berufsfeld des Fluglotsen nachhaltig dadurch zu sichern, indem eine erneute tiefergehende systematische Reflektion auf Wissensbestand und dem Fertigkeitengebilde der Fluglotsen vorgenommen wird. Wir lernen sozusagen „neu von uns – durch uns“.

Aufgrund der institutionellen Exklusivität der GdF als „die praxisnahe, kompetente“ Fachvertretung, aufgehängt vielleicht in der Nische zwischen Forschung und Theorie, Industrie und Politik, kommt diesem Vorhaben eine besondere Bedeutung zu.

Die inhaltliche These, die wir dabei zunächst vertreten, ist wie bereits benannt, dass in den jeweiligen Lotsenbereichen unterschiedliche, aber allgemeine Fertigungsmuster und Arbeitsprinzipien zur besonderen Anwendung kommen. Jene bedürfen einer Identifizierung und einer systematischen Zusammenstellung, nicht nur zu Zwecken einer Qualitätssicherung der Ausbildung.

Wir vertreten ferner die Notwendigkeit, diese „befasste und verfasste“ Lotsenmethodik in einen wechselseitigen Zusammenhang der Verkehrsaufbauten und der technischen Verkehrsarchitekturen zu stellen.

Dies nicht nur, um ein rundum erneuertes berufspolitisches Profil aufzulegen, sondern eben auch um Fortschrittsdebatten im Luftverkehr oder zukünftige Verkehrsentwicklungen mit eigenen Konzepten seriös und konstruktiv zu begleiten.

Im Ausblick und in eigener Zusammenfassung sehen wir für den Lotsenberuf eine stärkere Notwendigkeit, einen stärkeren Zwang sich beruflich-sozial zu vermitteln.

Derzeit ist dies insbesondere geprägt durch:

- die Bewegung der überregionalen Entmonopolisierung von staatlichen (Luft)Verkehrsinfrastrukturen einerseits und
- andererseits durch die Einführung von europäischen Leistungssystemen in die bislang qualitativ hochwertigen Flugsicherungsstrukturen durch ein breites Netz von EU-Verordnungen innerhalb der „Single European Sky“-Debatte, d. h. der Vereinheitlichungsbestrebungen der Europäischen Union.

Einen Teilbetrag liefert der hier vorgestellte Ansatz eines systematischen Fertigungsansatzes verschiedener Lotsenarbeitsmethoden.

Dessen Beitrag innerhalb der Lotsenschaft besteht sicherlich darin, die internen Wertstellungen einzelner Lotsentätigkeitsbereiche besser zu erfassen und nicht die persönlichen Erfahrungswelten miteinander konkurrieren zu lassen. Aufklärung und Qualitätssicherung werden der sichtbare Outcome an anderer Stelle sein!

## Wachstumsgrenzen internationaler Seehäfen

**Prof. Dr. rer. pol. Sönke Reise**  
Hochschule Wismar

### 1 Schiffsgrößenwachstum in der Containerfahrt als Hintergrund

In der jüngsten Vergangenheit ist in der Containerschiffahrt ein enormes Wachstum der Schiffsgrößen zu beobachten. Grundbedingung für das Schiffsgrößenwachstum sind der stetig wachsende Seewelthandel und ein voranschreitender technologischer Fortschritt, der es erlaubt die Containerschiffe immer größer zu bauen.<sup>1</sup> Seit dem Krisenjahr 2009 entwickeln sich Welthandel und Containerumschlag wieder positiv. Als Hauptgrund für das ungehaltene Wachstum der Schiffsgrößen sind die Skaleneffekte zu sehen. Sie verschaffen dem Marktteilnehmer einen eindeutigen Wettbewerbsvorteil. Aufgrund der Skaleneffekte wird davon ausgegangen, dass pro Containerstellplatz weniger Kapitaleinsatz notwendig ist. Einerseits steigt die benötigte Antriebsleistung nur um die Potenz 0,7 gegenüber der Schiffsgröße und andererseits ist eine Kostenabnahme für die Schiffshülle („...den umbauten Raum...“) zu erwarten. Eine Verdopplung des Volumens eines Schiffes ergibt eine Oberflächenvergrößerung von ca. 60 % (je nach Schiffsdesign). Der Bau von größeren Schiffen benötigt damit vergleichsweise gesehen weniger Oberflächenmaterial. Dem entgegen wirken allerdings dickere benötigte Wandstärken und Tragwerkkonstruktionen.<sup>2</sup> Daten vom *The Drewry Annual Container Market Review and Forecast* und von Interviews mit Sales Managern haben klare Zahlen als Argumentation dafür hervorgebracht. Aus den Daten wurde bereits 2005 errechnet, dass der Containertransport auf einem 1.200-TEU-Schiff (16,59 \$/TEU/Tag) verglichen mit einem 12.000-TEU-Schiff (ca. 6 \$/TEU/Tag) deutlich günstiger ausfällt.<sup>3</sup> Auch heute scheint der Skaleneffekt ungebrochen, wie die Erfolge der marktführenden Transporteure wie Maersk zeigen. „Allerdings senkte der Carrier auch die Stückkosten je FEU ,...‘ Hier dürften die Skaleneffekte infolge des Einsatzes von Großtonnage zum Tragen kommen.“<sup>4</sup> Maersk gilt als einer der Vorreiter, was die Neueinführung der größten Containerschiffe auf dem Weltmarkt betrifft. Der Wettbewerbsvorteil, den sich ein Wettbewerber schafft führt schließlich dazu, dass andere Mitbewerber gezwungen sind gleichzuziehen, um gleiche Transportpreise anbieten zu können.<sup>5</sup> In diesem Verhalten zeigt sich der sog. Kaskadeneffekt, der das sich aufschaukelnde Schiffsgrößenwachstum beschreibt. Selbst die in der Vergangenheit hohen Bunkerpreise haben die Reeder nicht davon abgehalten, immer größere Schiffe zu ordern. Um die Skaleneffekte optimal nutzen zu können, setzen die Reeder ihre größten Schiffe auf den längsten und aufkommensstärksten Routen ein. Eine Folge davon ist, dass die dort fahrenden kleineren Einheiten an Wettbewerbsfähigkeit einbüßen und sich andere Fahrtgebiete erschließen müssen. Dort sind sie zwar nun die größten Einheiten, verdrängen allerdings wieder kleinere Einheiten. Dieser Kaskadeneffekt hat sich in den letzten Jahren weiter beschleunigt. Das Schiffsgrößenwachstum wirkt sich daher nicht nur auf die Häfen der Welthaupthandelsrouten aus, sondern erfasst nach und nach sämtliche Fahrtgebiete. Lange galten die Dimensionen der Weltkanäle, insb. des Panama-Kanals, als Begrenzung der Entwicklung der Schiffs-

<sup>1</sup> Vgl. Axel Schönknecht, *Maritime Containerlogistik*, Hamburg, 2009, S. 27 mit Verweis auf Poehls, C.

<sup>2</sup> Vgl. Axel Schönknecht, 2009, a.a.O., S. 29

<sup>3</sup> Vgl. Christa Sys et al., *In search of the link between ship size and operations*, 2008, S. 441-445

<sup>4</sup> Vgl. Jan Peter Naumann und Sebastian Reimann, *Maersk enteilt der Konkurrenz*, DVZ, August 2014

<sup>5</sup> Vgl. Christa Sys et al., 2008, Ders., S. 441

dimensionen. Der Panama-Kanal lässt Schiffe bis 294 m Länge, 32,3 m Breite und 12 m Tiefgang zu. Dies entspricht einem Containerschiff mit etwa 4.000 TEU Stellplatzkapazität. Nach Abschluss der Bauarbeiten am Panama-Kanal werden Schiffe mit ca. 12.500 TEU Stellplatzkapazität die Wasserstraße passieren können. Damit wird aber selbst das derzeit größte Containerschiff der Welt (Stand Oktober 2014), die Triple-E-Class der Reederei Maersk diesen Weg nicht nutzen können. Es ist 400 m lang, 59 m breit und besitzt 15,5 m Tiefgang und fasst 18.000 TEU.

Ohne eine Quantifizierung vornehmen zu können, so lassen sich für die Zukunft folgende wesentliche Begrenzungsfaktoren zukünftigen Schiffswachstums identifizieren:

- **Schiffslänge:**

Die Schiffslänge wird Grenzen erfahren im Hinblick auf erforderliche Kailängen, Kurvenradien der Hafenzufahrten und die Durchmesser der Wendepunkte in den Häfen. Insbesondere der letzte Punkt lässt sich in vielen Häfen nicht erweitern und stellt womöglich den wichtigsten Engpass in diesem Kontext dar. Ferner bleibt festzustellen, dass derzeit die Containerschiffe eher breiter als länger werden und die maximalen Schiffslängen sich aktuell um 400 m bewegen.

- **Schiffsbreite:**

Limitiert werden kann das Wachstum der Schiffsbreite vor allem durch die für die Bedienung notwendige Auslegerweite der Containerbrücken. Häfen, die derartige Schiffe abfertigen müssen in neue Brücken investieren. Diese Brücken sind im Regelfall aufgrund ihrer größeren Abmessungen schwerer, so dass in einigen Fällen zuvor die Kaimauer ertüchtigt werden muss um die höheren Lasten tragen zu können. Des Weiteren erfordert ein breiteres Schiff mehr Raum im Fahrwasser der Hafenzufahrt. Diese Zufahrt kann einerseits schon jetzt nur den Einrichtungsverkehr zulassen oder andererseits kann durch eine zunehmende Schiffsbreite der Begegnungsverkehr eingeschränkt werden. Partielle Aufweitungen des Fahrwassers, insbesondere in Tideästuaren werden notwendig.

- **Schiffstiefgang:**

Der Tiefgang gilt als klassischer Begrenzungsfaktor, regelmäßige Anpassungen der seeseitigen Hafenzufahrten erscheinen bislang erforderlich. Diese Vertiefungen werden aber zunehmend teurer und sind von Mal zu Mal mehr ökologisch umstritten. Aber nicht nur die Zufahrten sind von möglichen Vertiefungen betroffen, ebenso die wasserseitigen Hafenflächen selbst.

- **Schiffshöhe:**

Die Schiffshöhe wird dann ein limitierender Faktor, wenn sich ein Containerterminal hinter einer die Zufahrt querenden Brücke befindet. Vergleichbares gilt für die Auslegerhöhe einer Containerbrücke.

## 2 Konsequenzen für die Häfen

Im Nachfolgenden wird untersucht, welche Konsequenzen sich aus den steigenden Schiffsgößen für die Häfen ergeben. Dabei werden zunächst die größeren Containermengen, die sich mit den größeren Schiffen ergeben, thematisiert. Anschließend finden die Konse-

quenzen, die sich aus den Abmessungen selbst ergeben, Berücksichtigung. Die Reihenfolge der untersuchten einzelnen Aspekte ist zufällig und stellt keine Gewichtung dar.

## 2.1 Größere Mengen

Zwei Beispiele dienen der Veranschaulichung der Mengen, die an einem Containerschiff derzeit durch die Häfen bewegt werden müssen:

- Eurogate Container Terminal Hamburg, Schiff „CSCL Le Havre“. Nach Angaben des Unternehmens wurden am 21.05.14 bei diesem Schiffsanlauf 11.624 TEU umgeschlagen. Die Liegezeit betrug 52 Stunden in denen die Containerbrücken durchschnittlich 140 Bewegungen (moves) pro Stunde machten.<sup>6</sup> Aus diesen Zahlen ergibt sich folgende Überlegung: 11.624 TEU entsprechen bei einem TEU-Faktor von 1,6 genau 7.265 Boxen, die in 52h bewegt wurden und damit den publizierten 140 moves pro Stunde entsprechen. Wird nun angenommen, dass jede Containerbrücke 30bx/h umschlägt, so ist für diese Leistung der dauerhafte und ununterbrochene Einsatz von fünf Containerbrücken über mehr als zwei Tage notwendig. Ob bei dieser Abfertigung (zumindest zeitweilig) mehr als fünf Brücken im Einsatz waren ist unbekannt.
- Deepwater Container Terminal Gdansk, Schiff „Marstal Maersk“, 02.10.2014. Bei diesem Anlauf wurden in 70 Stunden Liegezeit 9.600 bx umgeschlagen, davon 5.000 im Import und 4.600 im Export.<sup>7</sup> Der Terminal besitzt nur fünf Containerbrücken. Bei einer reinen Durchschnittsbetrachtung müssen 137 bx/h bewegt werden, damit 27,4 bx/h ununterbrochen über fast drei Tage.

An beiden Beispielen zeigt sich, dass die Terminalbetreiber über einen längeren Zeitraum an ihren Leistungsgrenzen Umschlagsleistungen erbringen müssen, um die derzeit größten Schiffe abfertigen zu können.

### 2.1.1 RMG-Produktivitäten

Gelöschte Container müssen aus dem Portal der Containerbrücke in das Lager gebracht werden, zu ladende Container müssen zeitgerecht von dort zur Containerbrücke gebracht werden. Befindet sich liegeplatzparallel ein meist automatisiert betriebenes RMG-Lager (rail mounted gantry), so sind dessen Grenzleistungswerte im Kontext der Brückenumschlagsproduktivität in Einklang zu bringen. Angesichts der überschaubaren Anzahl an Containerterminals mit RMG-Lagern muss folgendes Beispiel zur Verdeutlichung herhalten: Im Dezember 2012 machte am Burchardkai in Hamburg die „CMA CGM Marco Polo“ fest und löschte 2.078 Container und lud 2.169 Container (insgesamt 6.880 TEU) in 41 Stunden mit sieben Containerbrücken.<sup>8</sup> Das Schiff ist 396 m lang. Parallel zum Liegeplatz befindet sich das RMG-Lager, jeder Block ist etwa 43 m breit. Daher ergeben sich etwa 9 Lagerblöcke parallel zum Schiff. Unter Beachtung der vorgenannten Zahlen ergibt sich eine durchschnittliche Leistung pro Containerbrücke von 24 bx/h, bei sieben Brücken damit 168 bx, die pro Stunde an den Liegeplatz gebracht bzw. von dort entfernt werden müssen. Diese Menge muss auch durch das angrenzende RMG-Lager bewältigt werden, sofern nicht andere Lagerbereiche in Frage

<sup>6</sup> Vgl. Pressemitteilung Eurogate 21.05.2014

<sup>7</sup> Vgl. DCT Gdansk, Interview mit Dominik Landa im Rahmen der Exkursion der DVWG MV e.V.

<sup>8</sup> Vgl. Hamburger Abendblatt 14.12.2012

kommen. Am Burchardkai ist jeder Block mit drei Kränen ausgestattet. An der wasserseitigen Übergabe können jedoch nur zwei Krane gleichzeitig operieren (zwei der drei Kräne fahren auf dem gleichen Gleis und können sich nicht passieren). Bei 9 Blöcken mit je zwei Kränen muss eine durchschnittliche Ein- und Ausstapelrate von knapp 19 bx pro Stunde und Block erreicht werden können. Anders ausgedrückt: Alle drei Minuten muss der jeder RMG-Block einen Container ein- bzw. ausstapeln. Vor dem Hintergrund, dass die Containerbrücken ihre Produktivität möglicherweise über 24 bx/h steigern können ergeben sich entsprechend höhere Produktivitätsanforderungen an die RMG-Blöcke.

### **2.1.2 Ballung im Horizontaltransport**

Die vorgenannten Mengen müssen zwischen dem Lager und den Containerbrücken horizontal bewegt werden. Dafür kommen sowohl Van Carrier (Straddle Carrier) als auch Zugmaschine-Chassis in Frage. Im Allgemeinen sind pro Containerbrücke 3 bis 4 Van Carrier ständig im Einsatz. Bei fünf Containerbrücken sind es in Summe 15 bis 20, bei sieben Brücken 25 Flurfördergeräte. Diese sind aktiv auf etwa 400 m Kailänge um beim Einsatz von sieben Containerbrücken alle 17 Sekunden einen Container aufzunehmen oder abzusetzen.

Ferner rücken die Containerbrücken eng zusammen, so dass nicht mehr jede einzeln angefahren werden kann. In solchen Fällen muss in der oder den außen stehenden Containerbrücken im Portal eine Transitspur eingerichtet werden. Diese Transitspur kann von der betreffenden Containerbrücke aber nicht mehr als Containerpufferplatz genutzt werden, so dass sich dadurch die Stellplatzkapazität im Portal (Pufferfunktion) verringert und sich die Anforderungen an die zeitakkurate Gestellung erhöhen.

Außerdem sind ein höheres Unfallrisiko und eine verminderte Geschwindigkeit als weitere Konsequenzen zu benennen.

### **2.1.3 Yard Peaks**

Größere Exportmengen werden vor der Schiffsankunft am Terminal angeliefert. Bereits hieraus ist ein höherer Stellplatzbedarf ableitbar. Auch werden größere Mengen gelöscht, diese Container müssen Lagerplätze finden zum Einen nicht auf den Exportcontainern und zum Anderen größtenteils vor der Verladung der Exportcontainer.

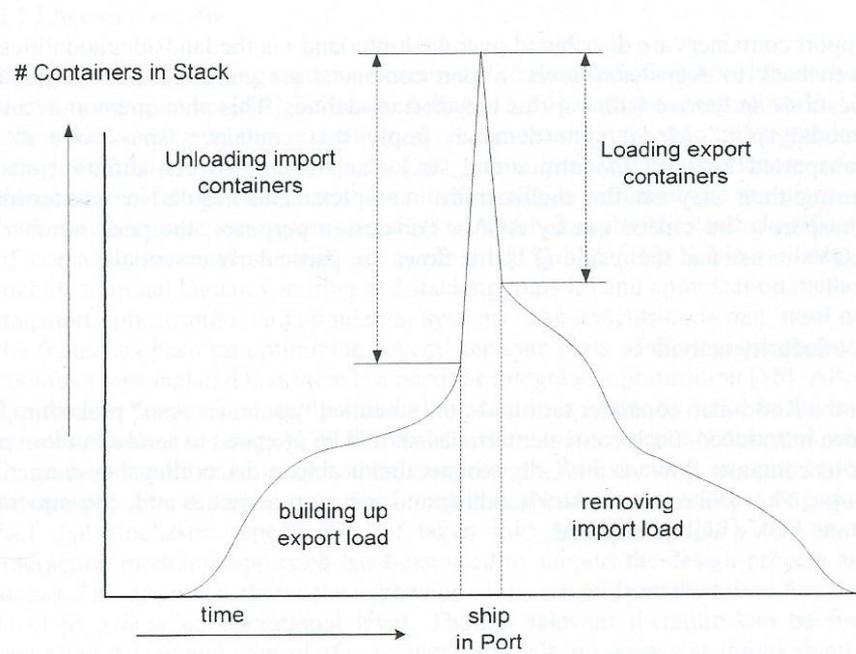


Abb. 1: Schwankung der Containermenge im Lagerblock nach Anlauf eines Containerseeschiffes  
Quelle: Kap Hwan Kim und Hans-Otto Günther, 2008

Im Hinblick auf mögliche Leistungsgrenzen dient wieder das Beispiel des Hamburger Burchardkai. Ein RMG-Block am CTB besitzt 370 TEU Groundslots, Exportcontainer können 5-hoch, Import-Container 4-hoch gestapelt werden. Bei gleichmäßiger Einlagerung von Import- und Export-Containern können 1.665 TEU pro Block gelagert werden. Bei angenommenen 8.000 TEU Umschlag an einem Schiff errechnet sich ein Lagerplatzbedarf von 2,2 Blöcken für die Exportcontainer und 2,7 Blöcken für Import-Container.<sup>9</sup> Demnach würden fünf von neun schiffsparallelen Blöcken komplett nur für eine Schiffsabfertigung benötigt.

#### 2.1.4 Weglängen und Lagerproduktivität

In einem Van Carrier-Lager kommt es bei steigenden Containermengen je Schiffsabfahrt zwangsweise zu einer Erhöhung der durchschnittlichen Weglängen und damit der VC-Spieldauern. Sofern zur Minimierung der Weglängen höher gestapelt werden kann, so ergibt sich daraus im Regelfall eine schlechtere Stapelqualität und ein höheres Aufkommen von Umstaplern.

In einem RMG-Lager kommt es bei der Nutzung nicht liegeplatzparalleler Blöcke ebenfalls zu längeren Wegen, längerer Spieldauer und erhöhtem Geräteeinsatz für den Horizontaltransport.

#### 2.1.5 Lukendeckel

Mit steigenden Schiffsbreiten nehmen auch die Abmessungen der Lukendeckel zu. Diese Lukendeckel werden von der Containerbrücke im Portal oder Backreach abgesetzt um im

<sup>9</sup> Es wird vernachlässigt, dass Importcontainer die Lagerstellplätze erhalten können, auf denen bis kurz zuvor Export-Container für dieselbe Schiffsabfahrt standen.

Schiffsraum arbeiten zu können. Die Lukendeckel liegen unmittelbar hinter der Containerbrücke und behindern den Verkehrsfluss der Horizontaltransportgeräte.

### **2.1.6 Terminalzufahrten / LKW-Abfertigung**

Ohne zu sehr in Details zu gehen, so lässt sich konstatieren, dass größere Umschlagsmengen je Schiff den zu- und abfahrenden LKW-Verkehr erhöhen und zeitlich konzentrieren. Damit geht eine intensivere Nutzung der Straßeninfrastruktur einher. Ferner kommt zu größeren Spitzen bei der LKW-Abfertigung am Terminal, dem nur durch größere Kapazitäten oder ein besseres Auslastungsmanagement im Sinne eines Truck-Appointment-Systems begegnet werden kann.

### **2.1.7 Datenqualität**

Als letzter Punkt sei die Datenqualität angeführt. Auch wenn durch die Bildung von Allianzen eine Konzentration der Anbieter erfolgt, so nutzt doch jede Reederei ihr eigenes Informationssystem. Eine Schiffsabfahrt wird innerhalb einer Allianz von mehreren Reedereien verkauft und gebucht. Damit erhält der Terminal für jede Schiffsabfahrt Datensätze unterschiedlicher Reedereien in unterschiedlichen Formaten und Qualitäten. Etwa 90 % der Daten sind vollständig und in gutem Zustand, etwa 10 % verursachen den Terminals jedoch Probleme und müssen manuell nachbearbeitet werden.<sup>10</sup> Diese Korrekturen erfolgen unter großem Zeitdruck und sorgen mit steigender Anzahl für zusätzliche Herausforderungen.

## **2.2 Größere Schiffe**

### **2.2.1 Containerbrückenabmessungen**

Um steigende Schiffsgrößen bedienen zu können, müssen Umschlagsbetreiber in neue und leistungsfähigere Containerbrücken investieren. Diese Containerbrücken werden im Allgemeinen immer höher, breiter und schwerer. Sie besitzen größere Auslegerreichweiten und sind zunehmend mit Spreadern ausgestattet, die mehrere Container zugleich heben können. Eine Peiner-Post-Panamax Containerbrücke aus dem Jahr 1976 besaß beispielsweise eine Nutzlast von 43 t, eine Auslegerreichweite ab Kranschiene von 41,5 m und eine Hubhöhe von 27,9 m.<sup>11</sup> Neuere Brücken des chinesischen Herstellers ZMPC besitzen eine Nutzlast von 110 t und einer Auslegerreichweite ab Kranschiene von 74m (entspricht 24 Reihen) und wiegen 2.400 t.<sup>12</sup>

### **2.2.2 Kaimauerertüchtigung**

Oft steht vor der Beschaffung neuer Containerbrücken eine Ertüchtigung der Kaimauer und des Liegeplatzes. Am Beispiel des Hamburger Waltershofer Hafen wurde der Liegeplatz 5/6 vor der Neuanschaffung von Containerbrücken für rund 20 Mio. EUR auf einer Länge von

---

<sup>10</sup> Vgl. Stuhmann, Interview 2014

<sup>11</sup> Vgl. [http://www.arcomeq.com/fileadmin/user\\_upload/datenblatt//AR-1218-dwg\\_01.pdf](http://www.arcomeq.com/fileadmin/user_upload/datenblatt//AR-1218-dwg_01.pdf), 24.02.2015

<sup>12</sup> Vgl. <http://www.hamburg.de/hafen-heute/4083468/vier-neue-containerbruecken/>, 24.02.2015

595 m um 22 m vorgeschuht und für die höheren Lasten ertüchtigt. Gleichzeitig wurde der Kolkschutz verbessert.<sup>13</sup>

### 2.2.3 Hafenzufahrt

Bereits eingangs wurde angemerkt, dass die Leichtigkeit der nautischen Erreichbarkeit eines Hafens ein essentieller Wettbewerbsfaktor ist. Sämtliche Häfen, die an Flüssen und zur Versandung neigenden Küstenabschnitten liegen sind mit dem Problem der Anpassung der Fahrwasser an die Schiffsdimensionen konfrontiert.

## 3 Schlussbemerkung

Die Dimensionen der Containerschiffe werden aufgrund der Economies of Scale wohl auch in Zukunft weiter wachsen. Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass die Reedereien nicht vollumfänglich an den Kosten der notwendigen infra- und suprastrukturellen Anpassungen beteiligt werden. Daher stellt sich die Frage, ob sich die Häfen daran anpassen müssen. Die Argumentation pro setzt im Wesentlichen auf die Argumente der Wettbewerbsfähigkeit, der Erhaltung und Schaffung von direkt und indirekt abhängigen Arbeitsplätzen und resultierenden wirtschaftlichen Effekten. Allerdings gewinnen die Argumente contra in den letzten Jahren mehr Gewicht, da die Anpassungen stetig und überproportional teurer werden. Größere und leistungsfähigere Terminals und aufgeweitete und vertiefte Zufahrten werden nicht mehr unbegrenzt die richtige Antwort sein. Schon heute zeichnen sich immer langwierigere Planfeststellungsverfahren, Umweltklagen und eine allgemeine „Dagegen“-Haltung der Bevölkerung ab. Auch sind Flächenverfügbarkeiten zunehmend begrenzt gegeben. Moderne Terminals verlangen hochqualifizierte (und teure) Arbeitskräfte, die als Mangelware gelten. Im Hinterland bereiten die größeren Mengen durch die Belastung der Straßen- und Schieneninfrastruktur zusätzliche Herausforderungen.

Letztlich sollten aus gesamtwirtschaftlicher Sicht die Anpassungskosten der Häfen den Effizienzgewinnen der Reeder gegenübergestellt werden. Hieraus leitet sich dann theoretisch die Frage nach dem Gesamtkostenminimum ab, welches in der Vergangenheit durch eine Studie von Sys auf ca. 12.500 TEU geschätzt wurde.<sup>14</sup> Produktivitätsfortschritte bei allen Beteiligten können das Gesamtkostenminimum weiter nach oben verschieben.

Für die Zukunft ist dennoch zu erwarten, dass die Bedeutung der limitierenden Faktoren zunimmt und mittelfristig die Dynamik des Schiffsgrößenwachstums zumindest bremsen dürfte.

---

13 Vgl. <http://www.hafen-hamburg.de/news/liegeplatz-56-eingeweiht-container-terminal-burchardkai-bereit-f%C3%BCr-18000-teu-schiffe>, 24.02.2015

14 Vgl. DVZ, 11.03.2013. Sys berücksichtigt dabei nicht die Infra- und Suprastrukturkosten sondern bezieht v.a. Transshipment-Aktivitäten in ihre Berechnungen ein.



## **Möglichkeiten zur Darstellung von Informationen auf der Schiffsbrücke**

*Prof. Dr.-Ing. Reinhard Müller, Hochschule Wismar*

*Dipl.-Math. Michaela Demuth, Schiffahrtsinstitut Warnemünde e.V.*

### **Abriss:**

Handlungsentscheidungen sind geprägt von Informationen. Eine Information baut auf vorliegenden Daten und ihren Bewertungen auf. Die Art der Bewertung unterliegt dem Handlungsziel. Damit können derselben Information unterschiedliche Bedeutungen zugeordnet werden. Angewendet auf den Schiffsführungsprozess bedeutet dies für die Unterstützung von Handlungsentscheidungen die Notwendigkeit einer differenzierten Darstellung von allgegenwärtigen Informationen.

Die hier beschriebene Thematik geht der Fragestellung nach, wie der Informationsreichtum einer Schiffsbrücke für den Nautiker einer seinem Handlungsziel untergeordneten Darstellung zugänglich gemacht werden kann.

### **Abgrenzung der Begriffe**

Im positiven Fall ermöglicht die Information eine Verringerung von Ungewissheit. Neben diesem Potential schlummert allerdings auch die Gefahr, die Ungewissheit zu vergrößern; nämlich dann, wenn das Volumen der Information derart ansteigt, dass ihre Verarbeitung innerhalb der gegebenen Zeit nicht mehr möglich ist. Diese kapazitive Eigenschaft muss berücksichtigt werden, wenn Informationen als Entscheidungsgrundlage für Handlungsprozesse herangezogen werden.

Der Informationsbegriff ist in den unterschiedlichen Wissenschaftszweigen nicht einheitlich geklärt. Worin sich jedoch alle einig sind, ist die Abgrenzung der Information zu den Daten. Der Unterschied zwischen beiden kann im Grad ihrer Anreicherung gesehen werden. Während das Ergebnis einer Temperaturmessung (z. B. Ort, Zeit, Messwert) den Daten zugeordnet wird, führt eine Bewertung des Ergebnisses (z. B. kalt) zu einer Information, wonach ein entsprechender Handlungsprozess abgeleitet werden kann (z. B. das Tragen wärmerer Kleidung). Aus den Daten selbst kann ohne eine Bewertung kein zuverlässiger Handlungsprozess abgeleitet werden. Er wäre zufällig richtig oder zufällig falsch. Umgekehrt kann ohne Messung keine Bewertung stattfinden, und das Ergebnis des Handlungsprozesses wäre ebenfalls zufällig.

Eine Information baut auf den vorliegenden Daten auf. Damit kann sie unterschiedliche Qualitäten erreichen. Erfolgt beispielsweise die Temperaturmessung durch unterschiedliche Messgeräte und / oder sogar durch unterschiedliche Messmethoden, kann dem hieraus ermittelten Messwert auf Grund der Redundanz ein höheres Maß an Gesicherheit und somit höhere Qualität zugewiesen werden, als dem auf einem Einzelsensor beruhendem Wert. Jedoch bestimmt die Datengüte nicht allein die Qualität der Information. Weit größeren Einfluss hierauf haben die Kriterien der Bewertung. Ab wann gilt die ermittelte Temperatur als kalt?

Der Bewertung oder Interpretation von Daten liegt ein kognitiver Prozess zu Grunde. Hier werden die Komponenten der Daten in einem erweiterten Zusammenhang betrachtet, z. B. mit artgleichen Daten anderer Messungen oder mit Situationen. Im Beispiel der Temperaturmessung führt der Vergleich mit zurückliegenden Jahreswerten (artgleiche Daten) oder die Rückreise aus wärmeren Gefilden (Situation) vielleicht zur gegenläufigen Information. Jede für sich muss nicht unbedingt falsch sein. Jedoch besteht die Gefahr, dass die Information nicht ihren Zweck erfüllt, dass sie nicht zur Verringerung von Unsicherheiten beiträgt. In diesem Fall ist die Qualität der Information äußerst gering. Mit anderen Worten heißt das, die Bewertung von Daten ist kontextgebunden. Erst mit dem Wissen um den Kontext der Information können die Daten in geeigneter Art und Weise einer Betrachtung unterzogen und interpretiert werden.

### **Welchem Kontext unterliegen die Informationen auf der Schiffsbrücke?**

Neben der sicheren ist auch die effiziente Schiffsführung das Maß des Nautikers. Information ist hier, was sich aus dem Zustand eines Systems für die Zustände anderer Systeme ableiten lässt. Mitunter jedoch nimmt die Information in ihrem Volumen derart zu, dass ihre Auswertbarkeit in der gegebenen Zeit erhöhten Anforderungen standhalten muss. In Abbildung 1 ist eine Navigationssituation als hochkomplexe Informationsdarstellung veranschaulicht. Zu sehen ist das Abbild eines Radardisplays in dem eine Vielzahl von Daten auf einer Sichtebene zusammengefasst wurde. Dargestellt sind Messwerte, berechnete Werte und künstliche Werte, deren weitere Betrachtung hier ausschließlich auf ihre Visualisierung fokussiert.

Der erste Grad der Anreicherung der Daten hin zur Information ist durch ihre farbliche und strukturelle Konturierung gegeben. Intuitiv sind Fahrzeuge, Landmassen und Navigationshilfen erkennbar und voneinander unterscheidbar.

Eine weitere Anreicherung erfolgt durch die räumliche und zeitliche Zuordnung. Alle dargestellten Daten nutzen die geographische Referenz mit demselben Projektionsverfahren und dem gleichen Zeitstempel.

Eine dritte Anreicherung ist die Darstellung dynamischer Komponenten. Kurs- und Geschwindigkeitsinformationen der Fremdfahrzeuge sind durch Vektoren in Bezug auf den Bewegungsvektor des Eigenschiffs dargestellt.

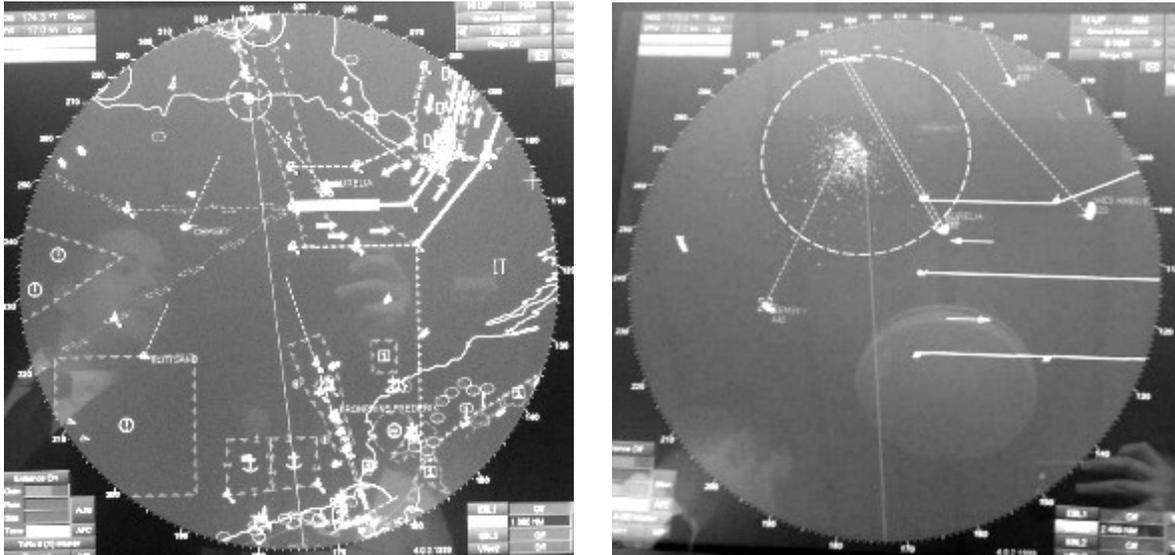


Abbildung 1: Informationsdarstellung am Radarmonitor (links: Überlagerung verschiedener Datenquellen, rechts: Bewegungsvektoren der Fremdfahrzeuge)

Im Vergleich zu Radargeräten vorangegangener Generationen werden heutzutage auch Daten externer Systeme zusätzlich in die Radaranzeige eingeflochten: GPS, AIS und ECDIS. Dadurch wird teilweise eine echte Redundanz erzeugt. Fremdfahrzeuge können autark über die Radartechnologie erfasst werden und auch über die AIS-Meldung im organisierten Funkverfahren. Es sind zwei voneinander völlig unabhängige Ressourcen, die auf ein identisches Objekt verweisen. Jedoch können sie auf Grund der unterschiedlichen Messverfahren auch verschiedene Ergebnisse produzieren und müssten bei ihrer Darstellung konkurrierend behandelt werden. Andernfalls kann wie in Abbildung 1 rechts ausgewiesen eine Divergenz in der Informationsdopplung entstehen, die nicht nur Ungewissheit sondern auch Unsicherheit hervorrufen kann. Ein Werkzeug ist notwendig um Informationen bedarfsgerecht zu harmonisieren.

## Einführung des Agenten

Agenten sind hier kleine abgeschlossene regelbasierte Softwarekomponenten, die Ereignis- und / oder Aktionsgesteuert arbeiten. Ihnen ist eine spezielle Aufgabe zugeordnet, an deren Ausführung sie permanent arbeiten. Zur Verfügung stehen dafür Daten externen Sensoren, die über einen sogenannten Fusionsknoten (FN) vorverarbeitet und dem Managementknoten (MN) bereitgestellt werden (siehe Abbildung 2 links). Dieser wiederum wählt zur weiteren Verarbeitung, d. h. zum Abarbeiten der Agentenaufgabe, einen entsprechenden Plan. Pläne sind als prozedurales Wissen in Form von Verarbeitungsanweisungen dem Agenten hinterlegt. In welcher Reihenfolge diese abgearbeitet werden, kann von der Umgebungssituation und von den Daten der externen Sensoren abhängen. Dadurch kann der Agent unterschiedlichen Strategien folgen.

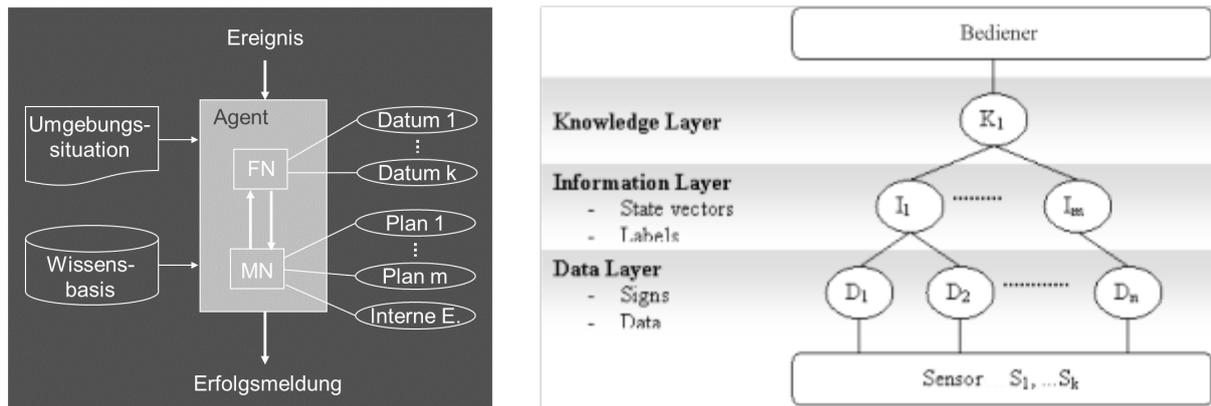


Abbildung 2: Struktur und hierarchische Ordnung der Agenten

Die Aufgabe des Agenten ist erfüllt, wenn ein Ergebnis produziert und an eine zugewiesene Adresse übermittelt wurde. Die Kommunikation zwischen den Agenten ist streng vertikal gerichtet und hierarchisch geordnet. Durch diese Hierarchie wird die Transformation von der Ebene des Signals bis zur Ebene des (maschinellen) Wissens umgesetzt (siehe Abbildung 2 rechts). Jede Ebene erfährt nach oben eine Stufe der Anreicherung. Gleichzeitig reduziert sich die Detailhaftigkeit des Wissens.

## Anwendung der Agenten auf die Daten der Schiffsbrücke

Die Umstellung der Brückenausrüstung auf PC-basierte Systeme, das Nutzen modernen Kommunikationswege, Datensynchronität und –protokollstandards schaffen die Voraussetzungen für Integrierte Schiffsbrückensysteme und somit datenzentrische Schiffsbrücken. Mit dem Bekanntsein der verwendeten Sensoren, ihren Eigenschaften hinsichtlich des Messverfahrens, der Messqualität, Verfügbarkeit und Aufdatierung, wird die jeweilige deklarative Wissensbasis aufgebaut, auf dessen Grundlage die Verarbeitungsanweisungen des Agenten in einer bestimmten Reihenfolge (um-) sortiert werden können.

Für das maschinelle Produzieren von bedarfsgerechten Informationen ist es notwendig eine Vielzahl von hierarchisch angeordneten Agenten zu implementieren und sie derart miteinander zu vernetzen, dass aus den auch redundant vorliegenden Daten diejenigen extrahiert werden, die der vorliegenden Navigationssituation gerecht wird (vgl. Abbildung 3). D. h. das Unterdrücken nicht relevanter Daten (insbesondere von Alarmen) als auch die Priorisierung konkurrierender Daten.

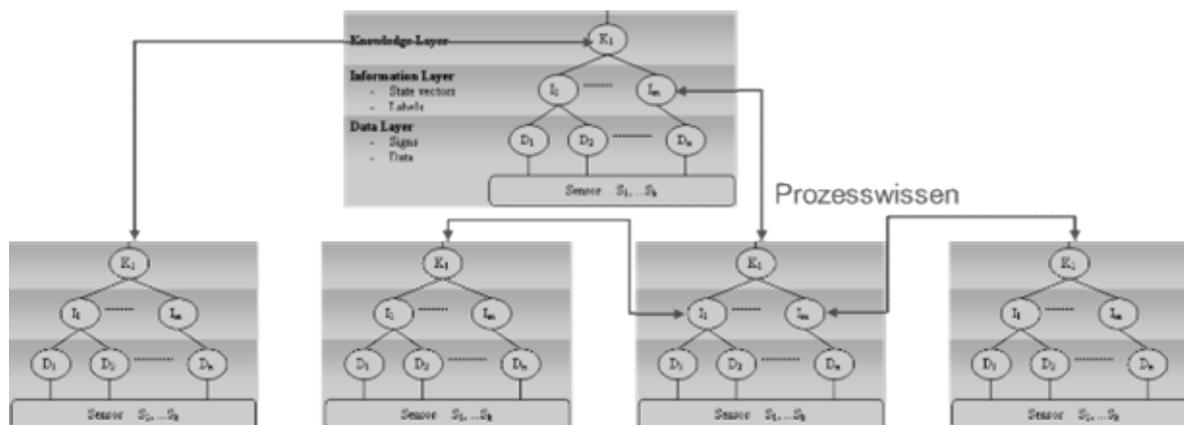


Abbildung 3: Vernetzung der Agentenhierarchien im Gesamtsystem

Das maschinelle Identifizieren einer Relevanz von Daten setzt einen Kontext voraus, unter dessen Bezug die Daten gebracht und diesbezüglich bewertet werden. Die Wahl des Kontexts und seiner Ausprägungen sollte gezielte Rückschlüsse auf das navigatorische Handeln des Nautikers zulassen. Dies sichert eine situationsadäquate Behandlung der Daten. Solche Rückschlüsse lassen sich aus dem kinematischen Zustand des Schiffes ziehen. Die Ausprägungen des Kontexts können beispielsweise als folgend bezeichnete Klassen definiert werden (siehe Tabelle 1). Diese Klassen können erweitert oder gänzlich anders definiert werden.

Klasse	Beschreibung der Kinemati
Fest	Bewegungsenergie nahe Null (z. B. vor Anker liegend)
Driftend	Nicht eigenverursachte Bewegungsenergie (z. B. mit Strömung driftend)
Manövrierend	Eigenverursachte und diskontinuierliche Bewegungsenergie (z. B. Zielansteuerung)
Fahrend	Eigenverursachte und monoton positive Bewegungsenergie (z. B. Transitfahrt)
Unbekannt	Kinematik kann nicht zugeordnet werden (z. B. ungültige Daten)

Tabelle 1: Mögliche Ausprägungen des gewählten Kontexts

Die Zuweisung des aktuellen kinematischen Zustandes des Schiffes in seine entsprechende Klasse wird durch die Verwendung von Agenten realisiert. Innerhalb der Klassen können nun unterschiedliche Anforderungen an die Daten manifestiert werden, z. B. hinsichtlich der Genauigkeit, der Verfügbarkeit, der Aktualität. Während in der einen Klasse die vorliegenden Daten für gültig erklärt werden, können dieselben Daten in einer anderen Klasse ungültig sein, weil hier höhere Qualitätsanforderungen an die Daten verlangt werden. Die Anreicherung der Daten erfolgt in Abhängigkeit der identifizierten Situation.

## Experimentelle Umsetzung

Innerhalb retrospektiv angelegter Untersuchungen zur situationsadäquaten Behandlung von Daten sind die aufgezeichneten Inhalte eines mit Zusatzfunktionen ausgestatteten Voyage Data Recorders (VDR) herangezogen worden. Dieser Datenvorrat umfasst eine mehrtägige Testfahrt eines Schiffneubaus vor Auslieferung, bei dem alle standardmäßig durchzuführenden Szenarien zum Testen und Nachweisen der vorgeschriebenen Betriebseigenschaften des Schiffes durchgeführt wurden. Parallel zur Testfahrt wurde ein unter nautischen Gesichtspunkten handschriftliches Protokoll für die Untersuchungen erstellt.

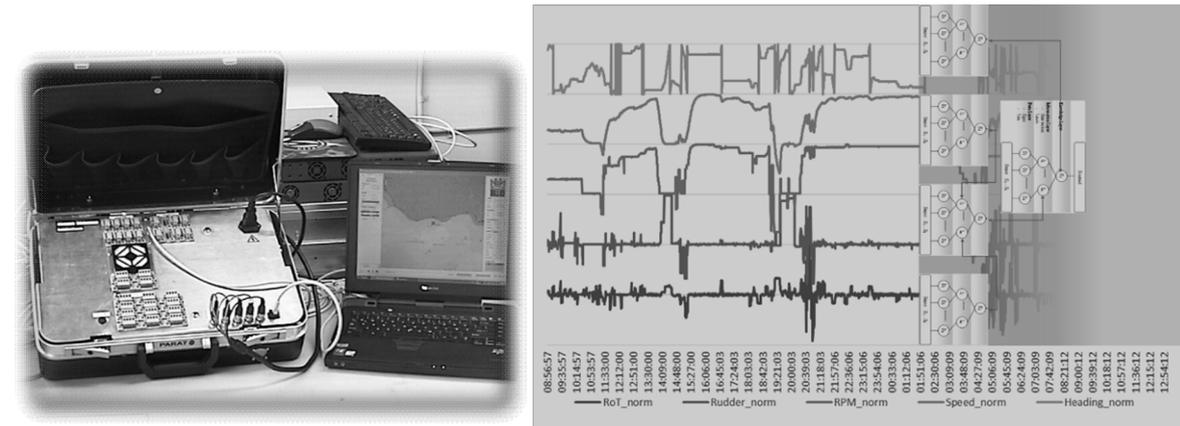


Abbildung 4: Agentenbasiertes Auslesen der Schiffsdaten vom Voyage Data Recorder

Für die experimentelle Umsetzung sind entsprechende Agenten, ihre Hierarchien und Vernetzungen aufgebaut und als Softwareapplikation implementiert worden. Weiterhin wurden Verarbeitungsanweisungen für jeden Agenten hinterlegt und die Klassen des Kontexts wie oben eingeführt durch geeignete Parameter und ihrer Wertebereiche eindeutig zuordenbar beschrieben.

Die Applikation wurde auf den Datenvorrat des VDR mit dem Ziel einer maschinellen Bestimmung des kinematischen Zustandes des Schiffes ausgeführt (siehe Abbildung 4). Das Ergebnis der Applikation ist in Abbildung 5 für den ausgewiesenen Zeitbereich der Testfahrt dargestellt.

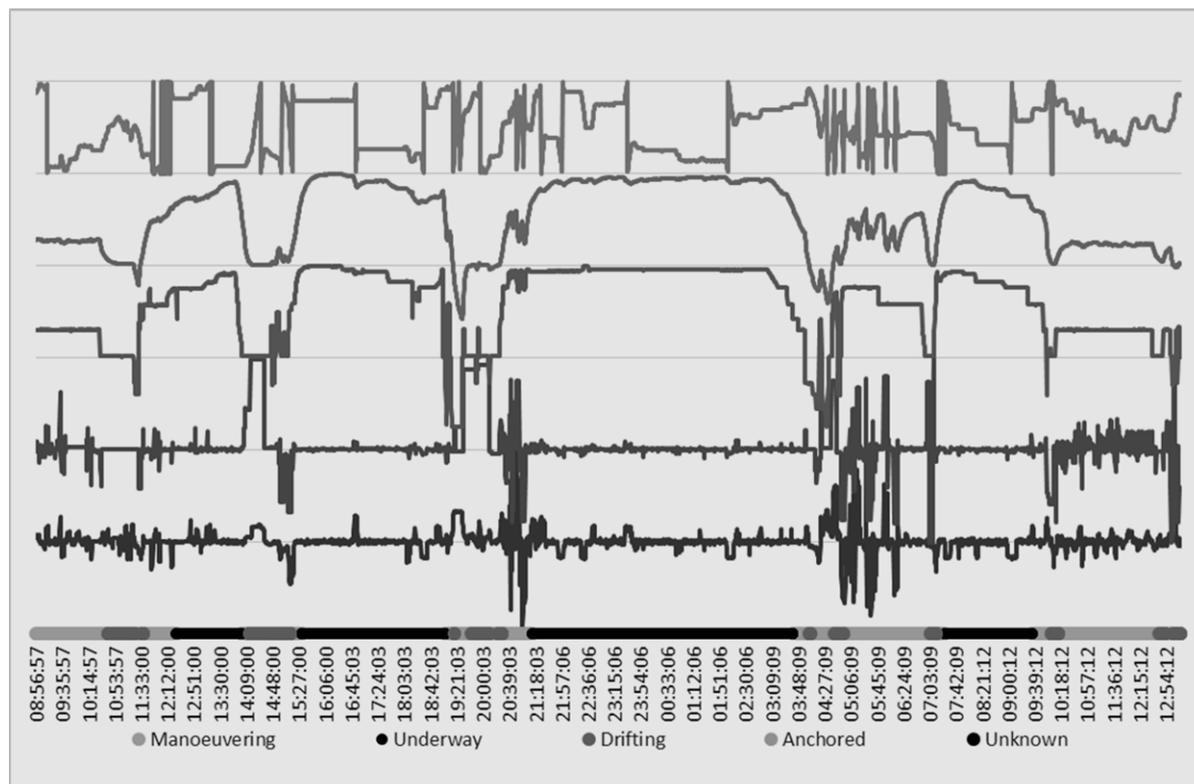


Abbildung 5: Agentenbasierte Klassenzuweisung des kinematischen Zustandes des Schiffes

Ein Vergleich des maschinell produzierten Ergebnisses mit dem handschriftlichen nautischen Protokoll der Testfahrt zeigt höchste Übereinstimmung im Kontextbezug. Jede identifizierte Klasse der Applikation ist deckungsgleich mit der im Protokoll aufgeführten. Beim Vergleich beider Zeitpunkte der Identifikation ist der der Applikation träger als der des Protokolls. D. h. die hier experimentell umgesetzte Applikation benötigt mehr Zeit ( $< 1$  min), um eine stabile (gesicherte) Identifikation des Klassenkontexts zu produzieren. Diesem Umstand kann entgegengewirkt werden, wenn die Applikation bspw. durch prognostische Verfahren insbesondere bei Klassenübergängen sensibilisiert wird.

## Anwendung in der Informationsdarstellung

Es ist allgemein anerkannt, dass nicht alle vorhandene Informationen in jeder Situation notwendig sind. Jedoch birgt ein einfaches Reduzieren von Daten das Risiko einer Informationsunterversorgung oder gar des –verlustes. Dem zu begegnen ist es notwendig, die Daten (a) der Situation und (b) dem Handlungsziel entsprechend zu verarbeiten. Beiden Kriterien kann durch die Bestimmung des Kontexts genügt werden. Mit dem Wissen um den Kontext kann jedes Datum sehr unterschiedlich und selektiv behandelt werden. Damit kann erreicht werden:

1. Reduktion redundanter Daten
2. Vermeidung von Datendivergenzen
3. Minimierung von Warnungen und Alarmen.

## Beispieldiskussion

In Abbildung 1 rechts sind die redundant vorliegenden Bewegungsvektoren von Fremdschiffen auf einem Radarmonitor veranschaulicht. Ein Objekt weist zwei Vektoren aus, einen originär durch die Radarmessung und einen originär vom AIS-Signal stammend. Diese Vektoren sind nicht deckungsgleich und werden hier als gleichrangige Information dargestellt.

Eine Agentenbasierte Datenverarbeitung würde diese Divergenz wie folgt behandeln. Der kinematische Zustand des Schiffes wird der Klasse „Manövrierend“ zugeordnet. Damit ergeben sich erhöhte Anforderungen hinsichtlich der Datenqualität (Genauigkeit, Verfügbarkeit, Plausibilität und Aktualität). Aufgrund der Autarkie des Messverfahrens ist der Radar- gegenüber der AIS-Technologie grundsätzlich eine höhere Plausibilität zuzuordnen. Gleichzeitig sind die Signale kontinuierlich und stabil empfangen worden. Der berechnete Bewegungsvektor aus den Radardaten erhält die höhere Priorität und wird als einziger angezeigt.

Eine andere Agentenbasierte Behandlung der Bewegungsvektoren kann zum Beispiel in dem Fall erfolgen, wenn durch Abschattungseffekte zweier Fremdschiffe nur ein Vektor durch das Radar generiert wird. In solchen Fällen würden die AIS-Signale prioritär behandelt werden.

Tritt auf der Schiffsbrücke ein Alarm auf, prüft die Agentenbasierte Datenverarbeitung dessen Relevanz. In der Klasse „Manövrierend“ soll die ganze Aufmerksamkeit dem Schiffsführungsprozess gelten. Alle die dem nicht dienliche Daten besitzen dann keine Relevanz. Fällt z. B. der Sensor eines dieser Daten aus, würde der sonst ertönende Alarm akustisch nicht wahrnehmbar sein. Der Alarm wird nur protokollierend aufgenommen und wenn nötig später behandelt.

Die Informationsdarstellung ist selektiv behandelbar, wenn ein Kontextbezug gegeben ist. Die Anwendung softwarebasierter Agenten ermöglicht das maschinelle Identifizieren des Kontexts. Diese agieren notwendigerweise nach einem „Feldherrenprinzip“ um eine situationsadäquate Ordnung und Sortierung der Daten für Informationsgabe an den Bediener zu gewährleisten. Der hier vorgestellte Ansatz ist aufgrund der Modularität erweiterbar und auch für prognostische Zwecke anwendbar.

In Experimenten und Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass eine technisch intelligente Informationsverarbeitung Datenredundanzen harmonisiert, Datendivergenzen vermeidet und Datenvolumina verringert (siehe R. Müller, M. Demuth, M. Haase, M. Harnack, A. Zölder: *Wissensbasierte Informationsdarstellung für integrierte Schiffsbrückensysteme*. Abschlussbericht, FKZ: 03SX212, TIB Hannover, 2010.).

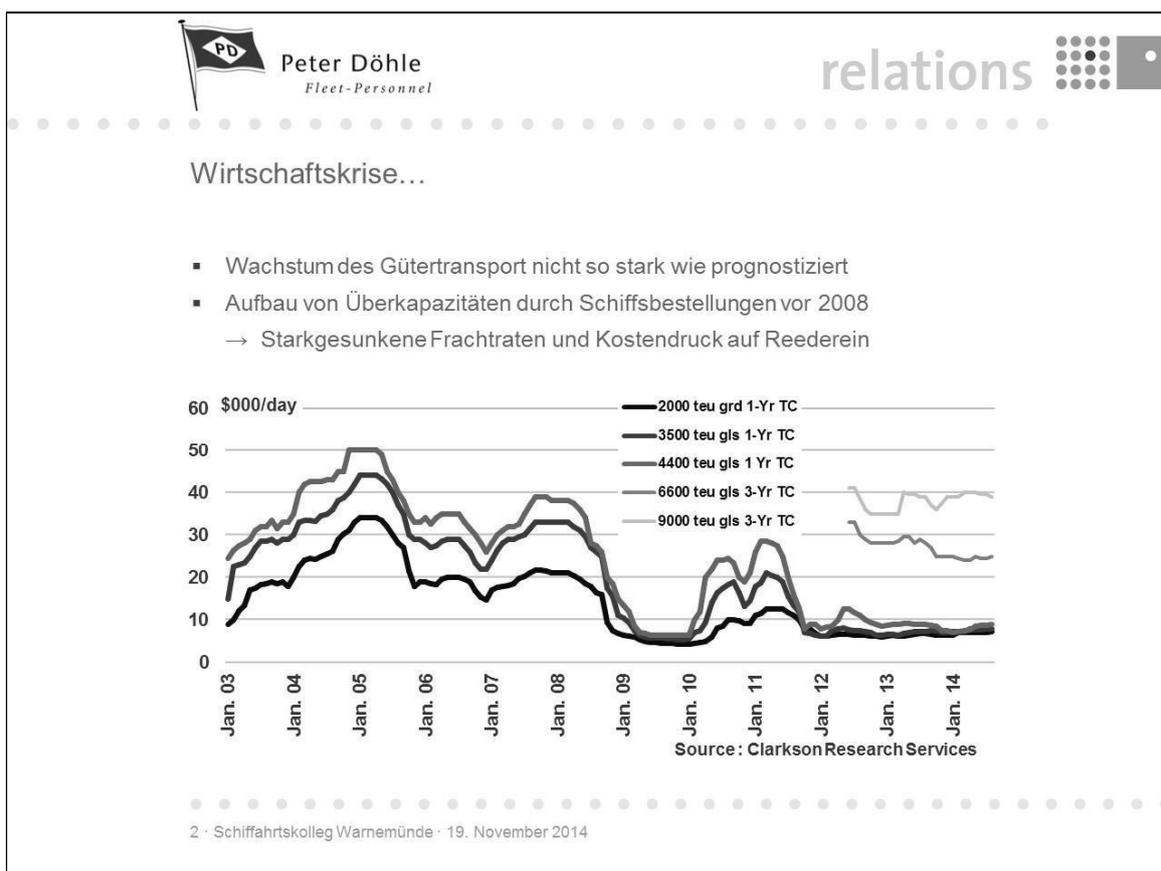
## Leadership: Anforderungen an das Schiffspersonal

**Capt. Roy Machart, Peter Döhle Schiffahrts KG**

**Thomas Leschig, relations Gesellschaft für Unternehmensentwicklung mbH**

Seit der Wirtschaftskrise 2008 sieht sich die Schifffahrtsbranche mit verschärften ökonomischen Rahmenbedingungen konfrontiert. Charterer und Reedereien begegnen dem steigenden Kostendruck durch diverse personalpolitische und effizienzsteigernde Maßnahmen. Diese gehen nicht selten mit höheren Belastungen für die Besatzungen von Handelsschiffen einher. Damit sind gestiegene Anforderungen an die Kommunikation, die Teamarbeit und Leadership an Bord verbunden.

In ihrem Vortrag analysieren die Peter Döhle Schiffahrts KG und relations Gesellschaft für die Unternehmensberatung mbH die Lage und zeigen mögliche Strategien zur Problemlösung auf. Insbesondere durch Trainings- und Fortbildungsmaßnahmen können Schiffsbesatzungen dabei unterstützt werden., ihrer gestiegenen Verantwortung gerecht zu werden.





Peter Döhle  
Fleet-Personnel

relations 

...und veränderte Marktbedingungen im Schiffsverkehr...

Senken der Operating Expenses (OpEx) um Kostendeckung zu erreichen:

**Linienschiffahrt/Charterer**

- Brennstoffeinsparung, z. B. durch Slow Steaming
- Maximale Kapazitätsauslastung der Schiffe
- Real-time Performance Monitoring

**Tramp-Reeder (Vercharterer)**

- Personalkosten-Optimierung für hocheffizienten Schiffsbetrieb durch:
  - Crewreduzierung
  - Flaggenwechsel
  - Qualität der Crew steigern

3 · Schifffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014



Peter Döhle  
Fleet-Personnel

relations 

...und veränderte Marktbedingungen im Schiffsverkehr...

Senken der Operating Expenses (OpEx) um Kostendeckung zu erreichen:

**Linienschiffahrt/Charterer**

- Brennstoffeinsparung, z. B. durch Slow Steaming
- Maximale Kapazitätsauslastung der Schiffe
- Real-time Performance Monitoring

**Tramp-Reeder (Vercharterer)**

- Personalkosten-Optimierung für hocheffizienten Schiffsbetrieb durch:
  - Crewreduzierung
  - Flaggenwechsel
  - Qualität der Crew steigern

3 · Schifffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014



Peter Döhle  
Fleet-Personnel

relations 

... führen zu mehr Druck

- • • ► **Kosten- und Wettbewerbsdruck**
  - reduzierte Besatzungsstärke
  - mehr Verantwortung und Belastung
  - verschärfte Anforderungen an die Teamarbeit
  
- • • ► **Unfallrisiko**
  - Kosten- und Reputationsverluste



4 · Schifffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014

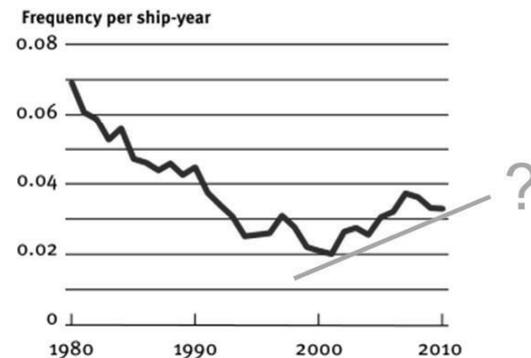


Peter Döhle  
Fleet-Personnel

relations 

...zu mehr Seeverkehrsunfällen?

Seeverkehrsunfälle 1980 – 2010



Quelle: Lloyd's List, May 2011

5 · Schifffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014



Peter Döhle  
Fleet-Personnel

relations

Leadership reduziert Risiko

- • • ► **Kosten- und Wettbewerbsdruck**
  - reduzierte Besatzungsstärke
  - mehr Verantwortung und Belastung
  - verschärfte Anforderungen an die Teamarbeit
  
- • • ► **Unfallrisiko**
  - Kosten- und Reputationsverluste
  
- • • ► **Sicherheit durch Trainings (Qualität und Quantität)**
  - Vermeidung von Unfallkosten



6 · Schifffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014



Peter Döhle  
Fleet-Personnel

relations

relations

**Führungskräfteentwicklung und Managementberatung seit mehr als 25 Jahren**

**Hamburg Speicherstadt**

**Erfahrung bei:**

- Banken, Automobilindustrie, IT, Telekom, Luftfahrt und Seefahrt



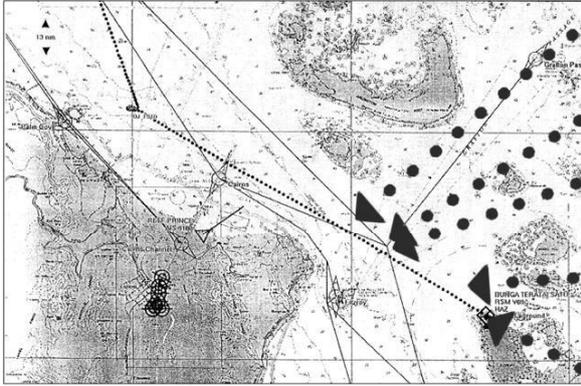
7 · Schifffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014

 Peter Döhle  
Fleet-Personnel

relations 

---

Eine Fallstudie...



- Offizier und seine Frau gehen auf die Nock, um nach Hause zu telefonieren.
- Wegpunkt 34 – Kursänderung nötig!
- AB plottet die Position des Schiffes auf der Karte. Wartet auf Offizier, dass der den Kurs ändert.
- Offizier kommt auf die Brücke zurück, realisiert Situation und versucht, Ausweichmanöver einzuleiten.
- Schiff ist auf Grund gelaufen.

● ● ● ► **Verkehrsüberwachung/Dienstaufsicht (Hierarchie)**  
Der AB war sich bewusst, dass das Schiff Kurs ändern müsste, fand es aber nicht angemessen, den Offizier darauf hinzuweisen (→ Bridge Resource Management nicht existent)

8 · Schifffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014

 Peter Döhle  
Fleet-Personnel

relations 

---

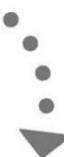
Was ist passiert? ...Analyse der Unfälle

**Wahrnehmung**



**Handlung**

Kommunikation



**Entscheidung**



Kommunikation

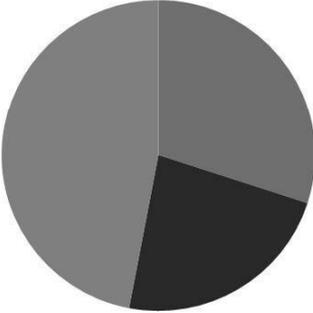
9 · Schifffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014

 Peter Döhle  
*Fleet-Personnel*

relations 

Wo wurden Fehler gemacht?

Welche internen Prozesse liegen den Fehlern zu Grunde?



- Wahrnehmung
- Entscheidung
- Handlung

Basierend auf einer Analyse von Unfallberichten im Rahmen des EU-Projects CyClaDes

10 · Schifffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014

 Peter Döhle  
*Fleet-Personnel*

relations 

Leadership...

- 1. WOLLEN**
  - Motivation und Commitment bei der Crew erzeugen, fördern
- 2. KÖNNEN**
  - Fähigkeiten entwickeln
- 3. DÜRFEN**
  - Handlungsrahmen setzen für eigenverantwortliches Umsetzung bei der Crew

11 · 20. Schifffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014

 Peter Döhle  
Fleet-Personnel

**relations** 

... Leadership-Trainings

**relations** 

Leading and directing is about performance and reaching goals

- Performance needs a purpose
- and a clear direction
- If you don't lead, there is no direction
- Performance is effort towards a particular goal
- So, providing a purpose is providing direction. And that is enabling performance



4 · Döhle Personalmanagement GmbH & Co. KG Hamburg · 2010

12 · 20. Schifffahrtsskolleg Warnemünde · 19. November 2014

 Peter Döhle  
Fleet-Personnel

**relations** 

... Leadership-Trainings

**relations** 

**Directing vs. Leading**

<p>↑</p> <p><b>Deals with:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organizing and staffing</li> <li>▪ Order, predictability</li> <li>▪ Formal planning</li> <li>▪ Goal setting</li> <li>▪ Monitoring results</li> </ul>	<p>vs.</p>	<p>↑</p> <p><b>Copes with:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Change</li> <li>▪ Communication</li> <li>▪ Motivation</li> <li>▪ Vision, mission and strategy</li> </ul> <p>→ Ability to influence people towards achieving goals</p>
--	------------	---

**Personal leading and directing skills**

7 · Döhle Personalmanagement GmbH & Co. KG Hamburg · 2010

12 · 20. Schifffahrtsskolleg Warnemünde · 19. November 2014



Peter Döhle  
Fleet-Personnel

relations 

... Leadership-Trainings

relations 

Leading and directing skills (e. g.)

- **define reality:** Purpose, direction, What are our goals? And convert strategies, visions and goals into action. Influence the culture and the behavior in their organization: How should we behave and cooperate?
- generate and sustain trust
- motivate, energize and support
- provide commitment
- communicate effectively (clear, active listening, chose the right communication channel, be present, respectful, avoid ambiguity, be aware of different communication styles across cultures, etc.)

By the way: nearly 60 % - 70 % of the meaning is transmitted by body language.

8 · Döhle Personalmanagement GmbH & Co. KG Hamburg · 2010

12 · 20. Schiffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014



Peter Döhle  
Fleet-Personnel

relations 

... Leadership-Trainings

relations 

Commitment as a success factor

Commitment: in a general sense, the employee's psychological attachment to the organization.

There are three "mind sets" which can characterize an employee's commitment to the organization:

1. **Continuance commitment** (e.g. perceive high costs in leaving the company)
2. **Normative commitment** (e.g. feelings of obligation)
3. **Affective commitment** (positive emotional attachment)

Most important is the affective (emotional) commitment to the organization.

9 · Döhle Personalmanagement GmbH & Co. KG Hamburg · 2010

12 · 20. Schiffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014



Peter Döhle  
Fleet-Personnel



relations

... Leadership-Trainings



relations

Commitment as a success factor

Commitment: in a general sense, the employee's psychological attachment to the organization.

There are three "mind sets" which can characterize an employee's commitment to the organization:

1. **Continuance commitment** (e.g. perceive high costs in leaving the company)
2. **Normative commitment** (e.g. feelings of obligation)
3. **Affective commitment** (positive emotional attachment)

Most important is the affective (emotional) commitment to the organization.

9 · Döhle Personalmanagement GmbH & Co. KG Hamburg · 2010

12 · 20. Schiffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014



Peter Döhle  
Fleet-Personnel



relations

... Leadership-Trainings



relations

It's all about communication

**Typical problems in the communication process**

- Language differences
- Failure to understand the other perspective
- Cultural barriers (lack of cultural awareness)
- Lack of communication
- Poor listening skills
- Misinterpretations
- ... (etc.)

11 · Döhle Personalmanagement GmbH & Co. KG Hamburg · 2010

12 · 20. Schiffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014

 Peter Döhle  
Fleet-Personnel

**relations** 

Bedeutung von Kommunikation

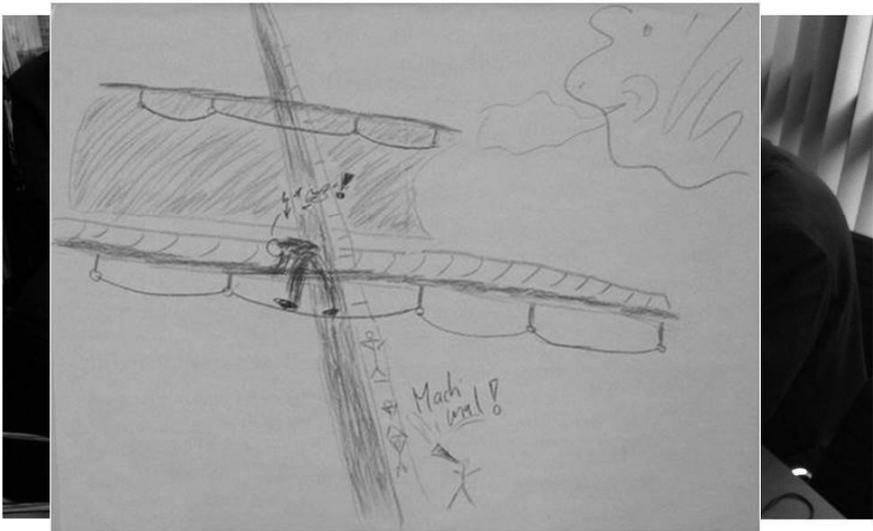


13 · Schiffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014

 Peter Döhle  
Fleet-Personnel

**relations** 

Bedeutung von Kommunikation



13 · Schiffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014



## Erfahrungen aus früheren Trainings

### Umfrage unter Trainingsteilnehmern

Antworten von 591 Teilnehmer aus 15 Nationen ergaben:

1. Welche Themen erschienen Ihnen am hilfreichsten?
  - Communication
  - Leadership vs. Fellowship
  - Entscheidungen in kritischen Situationen
  - Rollen und Rollenverständnis
2. Welche Themen konnten Sie am besten im Arbeitsalltag umsetzen?
  - Kommunikation bei 40% sehr gut, bei 40% gut
  - Leadership bei 20% sehr gut, bei 50% gut

14 · Schifffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014

## Ausblick

- Schulung Offiziere und Inspektoren zusammen, um die Land-See-Kommunikation zu stärken



15 · Schifffahrtskolleg Warnemünde · 19. November 2014



## **Die Zukunft wartet nicht: Sicherer maritimer Verkehr mit unbemannten Schiffen?**

**B.Sc. Caspar-M. Krüger, Dipl.-Ing. Gerrit Tuschling**

*Hochschule Wismar, Bereich Seefahrt, Institut für Innovative Schiffs-Simulation und Mari-time Systeme (ISSIMS), Rostock-Warnemünde*

**Associate Prof. Dr.-Ing. Michael Baldauf**

*World Maritime University, MaRiSa Research Group, Malmö, Schweden*

### **Kurzfassung**

Die Seeschifffahrt ist einer der wichtigsten Grundbausteine des globalen Warenaustausches. Sie realisiert gegenwärtig nahezu 90 Prozent des weltweiten Gütertransportes (AGCS 2014). Die Gewährleistung der Sicherheit in allen Betriebszuständen und unter allen Umweltbedingungen ist Grundvoraussetzung für den ökonomischen und umweltfreundlichen Betrieb des Schiffes. Die Steuerung aller Prozesse an Bord erfolgt, unterstützt von einer Vielzahl hochentwickelter technischer Systeme, durch einen menschlichen Operateur. Maßgeblich angetrieben durch technisch-technologische Entwicklungen zur Prozessautomatisierung und die einseitige Fokussierung auf den menschlichen Faktor als hauptsächlichen Verursacher von Schiffsunfällen werden zunehmend auch Konzepte zur unbemannten Schifffahrt untersucht.

In diesem Beitrag werden Konzepte zur landgestützten Steuerung unbemannter Schiffe vorgestellt, bei denen der Mensch von einer Landstation aus die Prozesse an Bord überwacht und bei Bedarf per Datenfernübertragung in die Steuerung eingreift. Es werden ausgewählte Untersuchungsergebnisse laufender Forschungsarbeiten zur Entwicklung und Einführung geeigneter Applikationen und zur Fernsteuerung unbemannter Schiffe vorgestellt. Die dabei auftretenden Problemstellungen und Herausforderungen sowie potenzielle Lösungsansätze werden herausgearbeitet und diskutiert. Es werden erste vorläufige Ergebnisse von Simulationsstudien zu sicherheitskritischen Szenarien präsentiert und diskutiert.

### **1. Einleitung**

Die Steuerung eines Schiffes erfolgt seit jeher durch einen menschlichen Operateur an Bord, den Kapitän oder nautischen Offizier. Während der Leitende Technische Ingenieur (Chief) für den Maschinenbetrieb an Bord verantwortlich ist, ist der Kapitän verantwortlich für den gesamten Schiffsbetrieb. Er navigiert von der Brücke aus gemeinsam mit seinen nautischen Wachoffizieren – in Revieren gegebenenfalls unterstützt von einem beratenden Lotsen – das Schiff auf einer vorausgeplanten Route. Wichtigste Aufgabe des Brückenteams ist es, die im operationellen Schiffsführungsprozess auftretenden Risiken kontinuierlich zu analysieren und Entscheidungen über einzuleitende Maßnahmen und Handlungen zu treffen und auszuführen. Entsprechend dem anerkannten Stand der internationalen Forschung und Entwicklung wird argumentiert, dass Seeunfälle, wie z. B. Kollisionen und Grundberührungen, zu 75 bis 96 Prozent durch das „Human Element“ entweder verursacht oder begünstigt werden (AGCS 2012).

Initiativen und Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit des Seetransports und zur Verbesserung des maritimen Umweltschutzes, wie z. B. die e-Navigation-Initiative der IMO zur inte-

grierten Anwendung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien in allen Bereichen des maritimen Transportprozesses, stellen daher den Schiffsführer – den Menschen und sein Verhalten – in den Mittelpunkt aller technisch-technologischen und organisatorisch-administrativen Lösungsansätze. Neuartige Systeme sollen bereits im Entwurfsstadium die Anforderungen der Endnutzer (Nautiker) berücksichtigen und müssen in bestehende Navigations- und Brückensysteme integrierbar sein, die sichere und zuverlässige Bedienung der Systeme muss z. B. durch zertifizierte Trainingsmaßnahmen – abgesichert werden.

Aktuelle Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur Einführung e-Navigation-basierter Applikationen zielen u. a. auf die verbesserte nutzergerechte Integration der Mensch-Maschine-Schnittstellen, sowie die Erhöhung der Zuverlässigkeit der angezeigten Informationen und Handlungsempfehlungen der verschiedenen interaktiven technischen Systeme, wie z. B. Kollisionsverhütungs- oder Manövrierberatungssysteme ab. Für die Gewährleistung der Sicherheit bleibt jedoch der Mensch weiterhin allein verantwortlich, weshalb insbesondere unter sicherheitstechnischen Aspekten seine Präsenz und permanente Aufmerksamkeit auf der Brücke erforderlich ist. Die Erhöhung der Sicherheit soll vor allem durch vereinfachte Bedienkonzepte und zuverlässigere Automatisierungs- und Überwachungssysteme erreicht werden. Trotz der starken Fokussierung auf den menschlichen Faktor schließen laufende Forschungsprojekte bewusst Konzepte zur landgestützten Steuerung sogar unbemannter Schiffe ein, bei denen der Mensch von einer Landstation aus die Prozesse an Bord überwacht und bei Bedarf per Datenfernübertragung in die Steuerung eingreift. Dass auch dort der menschliche Faktor wirksam wird und das haptische Erleben der Umgebung (Bewegungen des Schiffes, Vibrationen etc.) nicht vorhanden ist, erfordert eine Diskussion der Anforderungsprofile und Ausbildungsanforderungen solcher Operateure.

## **2. Aktuelle Entwicklungstrends**

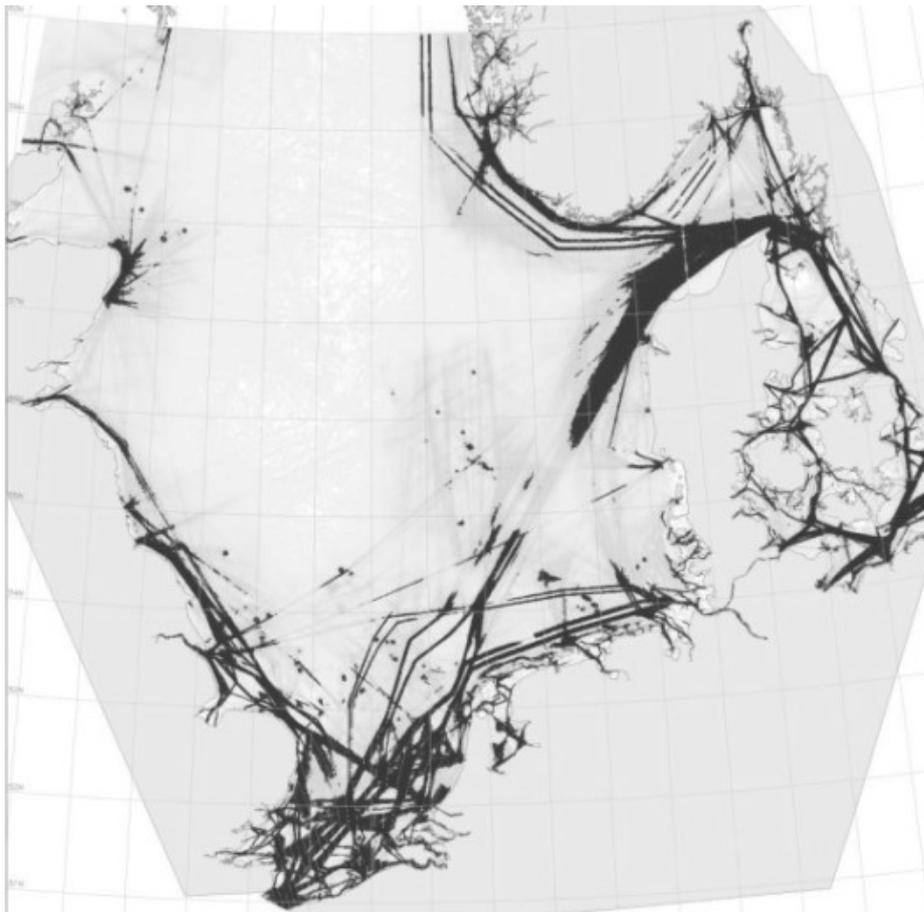
Die Entwicklung des internationalen Seeverkehrs ist neben dem weiterhin steigenden Volumen transportierter Güter gegenwärtig und insbesondere durch die Bestrebungen nach einem noch effizienteren und umweltfreundlicheren Schiffsbetrieb gekennzeichnet.

Einerseits werden erhebliche Anstrengungen zur drastischen Reduzierung des Ausstoßes von Treibhausgasen unternommen. Die technischen Maßnahmen reichen von der Installation neuer Filtertechniken zur Reinigung der Abgase, über die Routenoptimierung mit der consequenten Anpassung der Maschinenregimes zur Ausnutzung von Umwelteinflüssen (insbesondere Wind und Strömung) durch strategische und taktische Wetterroutungen, bis hin zur Verwendung höherwertigerer, sauberer Treibstoffe (Marine Diesel Fuel oder Flüssiggas (LNG) anstelle des billigeren aber schwefelhaltigen Schweröls) und neuartige Manöverstrategien.

Andererseits ist gegenwärtig auch ein verstärkter Trend zu immer größeren Schiffseinheiten zu registrieren. Das Fassungsvermögen der größten Containerschiffe hat sich in den letzten Jahrzehnten von einst ca. 5.000 TEU auf jetzt über 18.000 TEU mehr als verdreifacht. Zudem haben sich auch die Abmessung der Schiffe von den einstigen Panmax-Schiffen mit 294 m Länge und maximal 32 m Breite auf nunmehr fast 400 m Länge und 57 m Breite vergrößert. Angestellte Prognosen der Klassifikationsgesellschaft DNV-GL, die ein weiter anhaltendes Wachstum unterstellen, führten zu Schiffsentwürfen von Containerschiffen mit bis zu 430 m Länge und mehr als 60 m Breite für eine geschätzte Stellplatzkapazität von bis zu 22.000 TEU, wie sie von STX Offshore and Shipbuilding bereits entwickelt und anhand von Model-

tests bestätigt wurden (STX 2013). Schätzungen des Schiffversicherers Allianz Global Corporate & Speciality stützen die prognostizierten Wachstumstrends und erwarten eine Zunahme an Schiff-Containerkapazitäten um 30 Prozent bis 2018 (AGCS 2014).

Der Einsatz immer größerer Schiffe wird andererseits durch zunehmende wirtschaftliche Aktivitäten in den Küstenregionen begleitet. Dort werden neben der Einrichtung von Bohrplattformen auch immer mehr Windkraftanlagen in Offshore-Windparks installiert. Die Standorte geplanter Windparks liegen inzwischen mehrere Seemeilen von der Küstenlinie entfernt außerhalb des Sichthorizonts (Abbildung 2.1 rechts). Damit wird der für die Schifffahrt verfügbare Verkehrsraum reduziert.



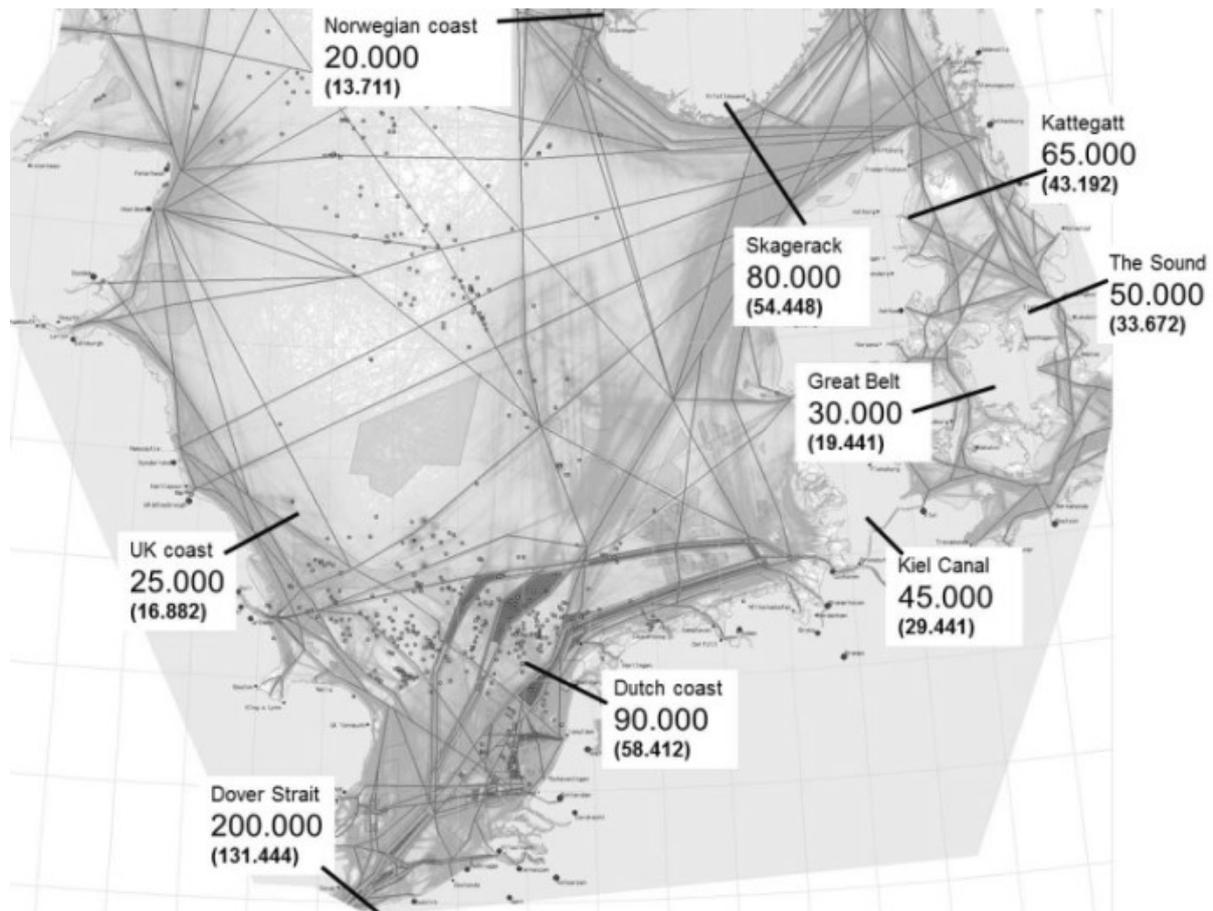


Abbildung 2.1: Aktuelle (oben) und prognostizierte Entwicklung (unten) der Verkehrsdichte in der Nordseeregion für 2020+ (in Klammern das Verkehrsaufkommen von 2012 – Quelle: AIS Daten). Farblich gekennzeichnete Flächen: eingerichtete und geplante Windparks (ACCSEAS)

Bei dieser Entwicklung ist außerdem zu berücksichtigen, dass dem sich verringernenden Flächenangebot ein erhöhter Raumbedarf für vergleichbare Manöver (z. B. Drehkreis- und Stopp-Manöver) insbesondere von größeren Schiffen gegenüberstehen wird.

Unter den prioritären Aspekten der Verkehrssicherheit geht aus aktuellen statistischen Angaben hervor, dass sich in der Vergangenheit mit der Zunahme der Seeverkehre auch die Gesamtanzahl der Totalverluste und Seeunfälle mit sehr schweren Schäden von 1998 (ca. 400) bis 2010 etwa verdoppelt hat (LMIU). Davon ausgehend kann angenommen werden, dass die zuvor skizzierte Zunahme des Schiffsverkehrs bei gleichzeitiger Abnahme des Verkehrs- und Manövrierraumes auch zu erhöhten Unfallrisiken führen wird. Nach den Erhebungen der zu Lloyds List gehörenden Maritime Intelligence Unit (LMIU) ist dabei der Anteil, der durch die Ereignisklasse „Kollision“ verursachten Totalverluste in den Fünfjahresabschnitten seit 1996 stetig gestiegen.

Aus den jährlich aktualisierten Statistiken der europäischen Schiffssicherheitsbehörde EMSA (European Maritime Safety Agency) geht hervor, dass 80 % aller Seeunfälle auf menschliche Fehler zurückführbar seien (EMSA 2009).

Detaillierte unabhängig voneinander durchgeführte Studien des Nautical Institute (2007) und von Liu und Wu (2004) kamen basierend auf Analysen von Unfalluntersuchungsberichten zu Kollisionen zu dem Ergebnis, dass „ungenügender Ausguck“ des Brückenwachteams, gefolgt von „fehlerhafter/falscher Situationseinschätzung“ und „fehlerhaftem Gebrauch von Radar/ARPA“ die häufigsten menschlichen Fehler sind.

Zur umfassenden Beschreibung der aktuellen Situation in der Seeschifffahrt soll schließlich auch die Personalsituation betrachtet werden. Diese ist seit Jahren durch eine hohe Fluktuation und einen nahezu beständigen Mangel an für Reeder und Charterer ökonomisch attraktive Besatzungen gekennzeichnet siehe u. a. BIMCO (2010) oder Studien der Europäischen Kommission (Schröder-Hinrichs et al. 2012; 2013)). In diesen Studien wird mit Verweis auf den beständig steigenden Kostendruck in der maritimen Wirtschaft auf Entwicklungen bei den Besatzungsstärken hingewiesen, die laut Meinung einiger Experten sicherheitstechnisch kaum noch vertretbar ist. Diese Problematik könne sich darüber hinaus durch Personalrekrutierungen aus Schwellenländern mit den bekannten Sprachbarrieren noch verschärfen. Kommunikationsprobleme in einer immer komplexeren Arbeitsumgebung sind eine der wichtigsten Ursachen für Seeunfälle (AGCS 2012).

Dabei ist es keineswegs der Fall, dass der internationale Personalbedarf überall allgegenwärtig ist. Die Statistiken der Zentralen Heuerstelle Hamburg (ZHH) zur Arbeitsmarktsituation deutscher Seeleute weisen schon seit 2009 einen ganz klaren Trend zu immer höheren Bewerberzahlen bei stetig abnehmenden Stellenangeboten aus. Trotz des internationalen Bedarfs und obwohl Deutschland ein starker maritimer Wirtschaftsstandort und Sitz zahlloser Reedereien ist, finden in genau diesen Unternehmen immer weniger der verfügbaren deutschen Kapitäne, nautischen- und technischen Schiffsoffiziere und Schiffsmechaniker eine Heuer.

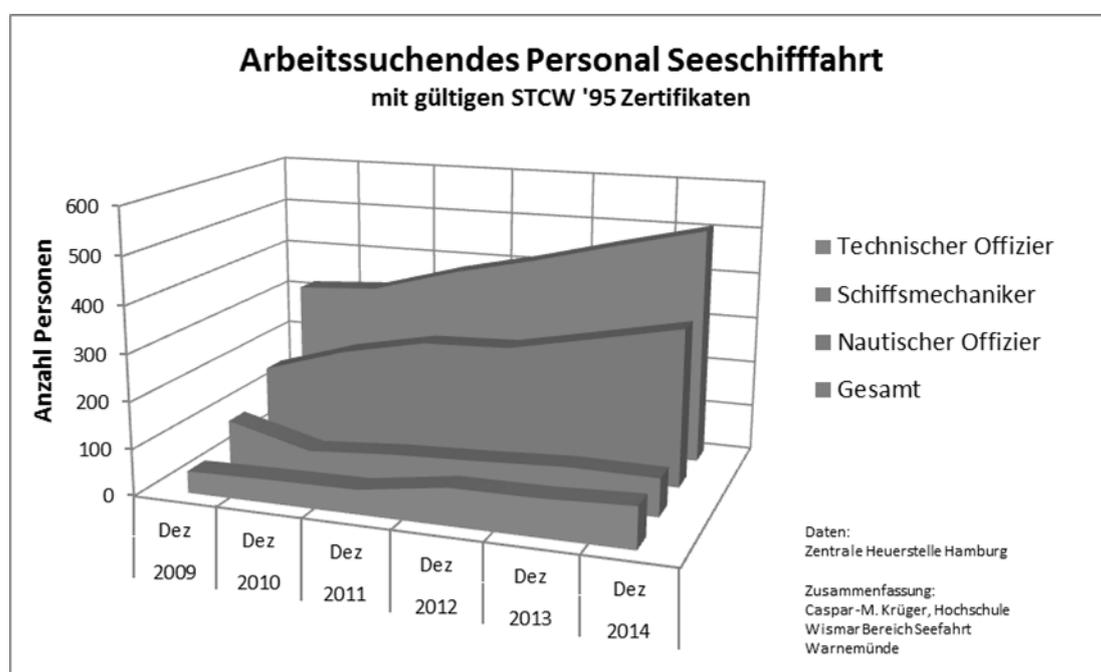


Abbildung 2.2: Registriertes, arbeitssuchendes Personal in der deutschen Seeschifffahrt, jeweils im Dezember der Jahre 2009 bis 2014 (ZHH)

Ein weiterer Effekt immer mehr verfügbarer deutscher Seeleute<sup>1</sup> ist, dass viele zukünftige Nautiker und Techniker vor dem Problem stehen, ihr Studium ohne die geforderte Seefahrtszeiten von 12 bzw. 18 Monaten nicht absolvieren zu können. Viele Reedereien haben aus Gründen der Wettbewerbsfähigkeit die Berufs- und Nachwuchsförderung in den vergangenen Jahren systematisch heruntergefahren. Doch nicht nur das nautische oder technische Patent ist damit gefährdet, auch der akademische Abschluss des Studiums, der Bachelor of Science (B.Sc), ist nur mit erfolgreicher Seefahrtszeit erreichbar. Andere Länder wie z. B. Schweden haben hier bereits Möglichkeiten geschaffen, das Bachelorstudium auch ohne die geforderte Seefahrtszeit abschließen zu können. Dabei hat der Absolvent keine Möglichkeit mehr ein Patent zu beantragen, kann sich aber in einem weiterführenden Masterstudium für eine andere Fachrichtung qualifizieren. Unter dem Aspekt der in diesem Beitrag betrachteten Forschungen und Entwicklungen zur Automatisierung bis hin zur autonomen Schiffsführung ist auch die Frage zu stellen, wie sichergestellt werden soll, dass das zweifelsohne erforderliche nautische Erfahrungswissen in technische Lösungen einfließen soll, wenn die Möglichkeiten zur maritimen Ausbildung versiegen.

### **3. Risikoreduzierung durch Automatisierung und externe Assistenz?**

Globale Zielstellung der Weiterentwicklung technischer Systeme ist die Erhöhung der Sicherheit des jeweils betrachteten Gesamtprozesses. Konzipierte Sicherheitssysteme sind dabei in der Regel auf die Reduzierung der Unfallwahrscheinlichkeiten, auf dem Gebiet der Seeschifffahrt insbesondere von Kollisionen und Grundberührungen, ausgerichtet. Stand der technischen Forschung und Entwicklung ist der Entwurf von Assistenzsystemen, welche auf spezifische Situationen und Unfallszenarien fokussieren und darauf abzielen, dass Prozessabläufe nicht mit negativen Ereigniseintritten enden. Solche technischen Systeme setzen sich prinzipiell aus hochsensiblen Sensormodulen zur Erfassung der charakteristischen Situationsparameter, komplexen Algorithmen zur Erkennung der kritischen Situationscharakteristiken zur Auslösung von Warnungen und Alarmen und der Generierung von Handlungsempfehlungen zur Unterbrechung der Ereigniskette mit potentiellm Schadenseintritt zusammen. Dabei steht bis heute immer der menschliche Operateur an Bord als Adressat der zu generierenden Warnungen, Alarme und Handlungsempfehlungen im Mittelpunkt. Ergebnis dieser Entwicklung sind hochkomplexe Beratungssysteme die eine von erfahrenen Operateuren kaum noch zu beherrschenden Vielzahl von Warnungen und Alarmen generieren (Baldauf et al. 2011). Das gilt sowohl für den maritimen aber auch andere Bereiche, wie z. B. die Luftfahrt:

So diskutierte beispielsweise Körte (2014) den Absturz eines hochautomatisierten Airbus A330. Innerhalb von 37 Sekunden hatten sich bei schwierigen Umweltbedingungen der Autopilot, die automatische Schubregelung und das Steuerungssystem verabschiedet. Der Zentrale Warn- und Kontrollcomputer (Electronic Centralised Aircraft Monitor, ECAM) generierte innerhalb von 4 Minuten 25 ECAM Warnungen. Eine Meldung über den Zustand der vereisten Staudruckrohre, welche für die Geschwindigkeitsmessung notwendig sind, findet sich aber nicht. Dies hatte vermutlich einen maßgeblichen Einfluss auf das Unfallgeschehen und führte zu offensichtlich fehlerhaften Reaktionen der Cockpit-Crew. In einem weiteren Fall waren in den ersten 60 Sekunden nach einer Triebwerkexplosion bei einem Airbus A380 43 ECAM Warnungen generiert worden und nur der Umstand, dass sich 5 erfahrende Piloten

---

<sup>1</sup> Da niemand zu einer Meldung verpflichtet ist, spiegeln die hier aufgeführten Zahlen lediglich die Zahlen der sich selbst als arbeitssuchend gemeldete Seeleute wider. Darüber hinaus beginnen viele Absolventen nach ihrem Studium direkt eine Tätigkeit an Land; sie werden daher in dieser Statistik ebenfalls nicht berücksichtigt.

strukturiert der jeweiligen Fehlermeldungen annahmen und im Team die Entscheidungen treffen verhinderte eine Katastrophe. Ob es also gerechtfertigt ist unter solchen Umständen von menschlichem Fehlverhalten als Ursache des Absturzes und des Nahezu-Absturzes zu sprechen, sollte seriös untersucht werden.

Ein Resultat dieser Entwicklungen ist, dass häufige, fälschlicherweise ausgelöste, und daher als störend empfundenen Systemwarnungen systematisch abgeschaltet oder ignoriert werden. Insbesondere unter diesem Gesichtspunkt ist es daher kaum verwunderlich, wenn als Ursache von Unfällen mehrheitlich direkte Fehler des menschlichen Operateurs oder Auswirkungen menschlicher Fehler festgestellt werden.

Bei dieser Betrachtungsweise und Interpretation wird jedoch mehrfach unzulässig vereinfacht! Unfallereignisse sind in Relation zum gesamten Schiffsverkehr seltene Ausnahmeerscheinungen. So lag die durchschnittliche jährliche Kollisionswahrscheinlichkeit von Containerschiffen im Zeitraum von 1990 – 2012 nach Angaben des Germanischen Lloyd bei 7,04E-03, wobei sie in der zweiten Hälfte des Betrachtungszeitraumes (2002-2012) jedoch deutlich höher als in der ersten Hälfte (1990-2001) lag. Der Aussage, dass Kollisionen, Grundberührungen usw. zu bis zu 90 % der Fälle auf direkte oder indirekte menschliche Fehler, menschliches Versagen o.ä. zurückzuführen seien, liegt also nur ein Bruchteil der Grundgesamtheit aller Situationen im Seetransportprozess zugrunde. Ist es unter diesem Aspekt überhaupt sinnvoll den menschlichen Fehler derart hervorzuheben? In seiner Dissertation „The Stopping Rule is no Rule at all“ analysierte Ghirxi (2010) in mehreren nationalen Fallstudien das Vorgehen bei Seeunfalluntersuchungen. Dabei stellte er u. a. fest, dass die Untersucher bei der Ermittlung der Unfallursachen nur sehr selten eines der anerkannten wissenschaftlichen Modelle zur Rekonstruktion der Handlungs- und Prozessabläufe anwenden. In der Regel sind diese den Untersuchern kaum bekannt. Abgesehen davon, dass Unfalluntersucher kaum einem harmonisierten Schema folgen, kam Ghirxi bei seinen Analysen weiterhin zu dem Ergebnis, dass die Untersuchung der Unfallursachen in den meisten Fällen bei der Feststellung des ersten oder zweiten „Schuldigen“ endet. Untersucht werden in der Regel die Handlungen der agierenden Menschen. In Bezug auf den Einsatz von Technik und der Nutzung von Beratungs- und Entscheidungsunterstützungssystemen wird dabei meist nur die korrekte Handhabung und Bedienung betrachtet. Selbst wenn das jeweilige System nicht den vorgegebenen Leistungsstandards entsprechend funktionierte, wird üblicherweise dem Menschen das Nichterkennen der Fehlfunktion angelastet. Es wird vermutet, dass sich bei gründlicher systematischer Untersuchung und exakter Erfassung der Untersuchungsergebnisse bei jedem Seeunfall mindestens ein zur SOLAS Pflichtausrüstung gehörendes technisches System finden ließe, welches nicht entsprechend den von der IMO festgelegten minimalen Leistungsanforderungen funktionierte. Gelänge der Nachweis, müsste festgestellt werden, dass jeder Unfall der menschlichem Fehlverhalten zugeordnet wird, zu einem gewissen Anteil auch durch unzulängliche oder gar fehlerhafte technische Systeme zumindest begünstigt wurde.

Anlass für die formulierte These ist der Fakt, dass der Mensch in der Lage ist Unzulänglichkeiten technischer Systeme, wie z. B. ungeeignete Alarmierungen, zu kompensieren, während technische Assistenzsysteme offenbar nicht in der Lage sind auf den menschlichen Operateur in gleicher Weise zu reagieren. Aktuelle technische Entwicklungen reflektieren diesen Umstand nur teilweise oder gar nicht und zielen sogar auf die Herauslösung des Menschen aus der Steuerung des Schiffsführungsprozesses ab.

### 3.1. Kooperative Navigation zwischen Schiff und VTS

Seit jeher konzentrieren sich die Verkehrsströme auf den Schifffahrtswegen zu den Häfen. Die Verkehrsdichte ist besonders in den Küstenregionen und den viel befahrenen Seestraßen sehr hoch, mit noch steigender Tendenz. Das erhöhte Verkehrsaufkommen birgt in diesen begrenzten Fahrwassern damit erheblich höhere Risiken für Kollisionen und Grundberührungen, was in der Vergangenheit zu der Einrichtung von Verkehrstrennungsgebieten, Verkehrsleitzentralen (Vessel Traffic Service Station, VTS) und vielen weiteren Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit und aktiven wie passiven Lenkung des Verkehrs geführt hat. Im nationalen Verbundprojekt COSINUS (Kooperative Schiffsführung für Nautische Sicherheit) werden Untersuchungen zur Integration von bordseitigen und landseitigen Navigationssystemen durchgeführt. Dies soll auf beiden Seiten zu einer verbesserten Situationseinschätzung auf der Grundlage eines harmonisierten Lagebildes führen, um z. B. Kollisionen und Grundberührungen in VTS-überwachten Gebieten trotz weiter zunehmender Verkehrsdichte zu verhindern. Zentrale Themen des Projektes sind die Datenkommunikation und Manöverplanung, der Austausch von Manöver-, Routen- und Wetterdaten sowie neue Konzepte für adaptive Mensch-Maschine Schnittstellen.

Das stetig wachsende Verkehrsaufkommen führt auch zu einer zunehmenden Arbeitsbelastung der verantwortlichen Operateure. Die Informations- und Alarmdichte soll durch komplexe Mensch-Maschine Schnittstellen sowie hochqualifiziertes und gut trainiertes Personal beherrschbar bleiben. Dabei kommt der Güte, der aus verschiedenen Quellen (u. a. Radar, AIS) gewonnenen Informationen, eine zunehmende Bedeutung zu. Kritische Situationen können vom System bei fehlerhafter Datengrundlage als unkritisch identifiziert werden, während nicht kritische Situationen häufig falsche Alarme auslösen, was zu der gängigen Praxis führt, dass Alarme abgeschaltet oder ignoriert werden.



Abbildung 3.1: Integrierte Systeme zur Manöverunterstützung und Situationseinschätzung im Schiffsführungssimulator (ISSIMS)

Der ISSIMS Beitrag im COSINUS Projekt beinhaltet Untersuchungen zur Entwicklung eines Manöverplanungs-Moduls sowie auf der Anbindung der Dynamischen Prädiktion an ein Integriertes Brückensystem (IBS), um in Revieren mit hohem Manöveraufwand eine bordgestützte Vorabplanung zu ermöglichen.

Mit dem Planungsmodul sollen ganze Manöversequenzen entworfen und z. B. an veränderte Umweltbedingungen angepasst werden können. Sie dienen als Grundlange und zur Vorbereitung der anstehenden Manöver in engen Gewässern und Hafenanläufen. Das Konzept, sowie die technische Realisierung basieren auf den innovativen Fast-Time Simulation (FTS) Methoden des Instituts, denen ein komplexes Schiffsmodell zur Simulation der Schiffsdynamik zugrunde liegt und die aktuellen Ordergrößen der Manövriersysteme mit in den Prädiktionsprozess einbezieht (Benedict et al. 2014).

Durch Anbindung der FTS-Technologien an ein IBS kann die Dynamische Prädiktion, als ein online Monitoring System zur Vorhersage der eigenen Schiffsbewegung, in den aktuellen Manövrierprozess des Schiffes einbezogen werden. Solche vorab geplanten Manöversequenzen (Manöver Pläne) können importiert werden und dienen somit dem nautischen Wachoffizier, Kapitän oder Lotsen an Bord als Basis für den kommenden Hafenanlauf.

Für ein verbessertes, harmonisiertes Lagebild soll untersucht werden, ob die bordseitig geplanten Manöver auch an Land verfügbar gemacht werden können und ob durch Routenvergleiche mit weiteren Verkehrsteilnehmern Engpässe identifiziert und durch eine aktive Lenkung des Verkehrs ein Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit in den Küstenregionen geleistet werden kann.

### **3.2. Autonome Schiffsführung**

Von einer kooperativen Schiffsführung mit landseitiger Unterstützung hin zu einer landseitigen Überwachung und Kontrolle der Schiffe ist es kein allzu großer Schritt mehr. Zumindest als Gedankenexperiment.

Verschiedene Forschungsprojekte widmen sich – mit unterschiedlichen Motivationen – der Entwicklung und dem Test von Konzepten zur Navigation autonomer und unbemannter Schiffe. Als Szenarien werden dabei auch Entwürfe früherer Arbeiten genutzt. Neben jüngsten Konzeptentwürfen im Short-sea Shipping des DNV-GL (2014) beschäftigt sich auch das von der Europäischen Union geförderte Projekt MUNUN (Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks) mit einer Machbarkeitsstudie zur technischen Realisierbarkeit teilweise unbemannter Schiffsführung. Hier wird beispielsweise als ein erstes Basisszenario die Navigation eines Massengutfrachters betrachtet, der seine Reise mit reduzierter Besatzungsstärke und unter Lotsenberatung von einem europäischen Hafen aus beginnt (Krüger und Baldauf 2014). Die Besatzung verlässt, nachdem alle Systeme an Bord auf den Fernsteuerungsmodus umgestellt wurden, das Schiff (z. B. per Hubschrauber) auf einer südlichen Position am Ausgang des Englischen Kanals. Ähnliche Szenarien sind bereits vor gut zwanzig Jahren beschrieben worden (Shaw 1995). Aktuelle Forschungs- und Entwicklungsarbeiten können als kontinuierliche Weiterführung früherer Ideen und Konzepte betrachtet werden. Während der Überfahrt steuert das unbemannte Schiff streckenweise autonom und soll von einer Landzentrale (Shore Control Centre, SCC) aus überwacht werden. Die Überwachung soll von Operateuren durch einen ununterbrochenen Wachdienst gewährleistet werden. Das

erste Rohkonzept sieht vor, dass wenn dem Operateur von irgendeinem der Überwachungssysteme per Datenfernübertragung eine Abweichung vom Sollzustand angezeigt und eine Handlungsnotwendigkeit erkannt wird, dieser in einem gewissen Handlungsrahmen selbst Maßnahmen ergreift und sonst einen verantwortlicher Kapitän oder Techniker z. B. aus der Flottensteuerung der Reederei/Landzentrale zu rufen ist. Dieser soll entscheiden, wie eine Problemlösung vorgenommen werden soll und ob zum Beispiel per Datenfernübertragung von der mit dem Schiff verbundenen Steuerungszentrale aus direkt in den nautisch-technischen Schiffsführungsprozess eingegriffen werden soll.

Ausgehend von der Entwicklung von Beratungssystemen zur Unterstützung der Schiffsführung auf der Brücke wurden im Projekt Systeme zur landgestützten Überwachung unbemannter Schiffe konzipiert und implementiert. In dem im Projekt MU-NIN zugrunde gelegten Konzept soll beispielsweise die landgestützte Überwachung mittels Datenfernübertragung und Anzeigen auf verschiedenen Situationsdisplays in einer Überwachungszentrale erfolgen (siehe Abbildung 3.3). In dieser Weise sollen gegebenenfalls von der Fern-Steuerungszentrale aus auch erforderliche Manöver zur Kollisionsverhütung eingeleitet werden. Zum Beispiel ist es zur Generierung von Kollisionswarnungen in der Landzentrale erforderlich geeignete Kriterien, und auf die konkreten Bedingungen einer spezifischen Annäherungssituation adaptierbare Kriterien, zur Alarmierung an Bord zu definieren.



Abbildung 3.2: Konzept zur autonomen Navigation und landgestützten Überwachung eines unbemannten Schiffes (MUNIN)

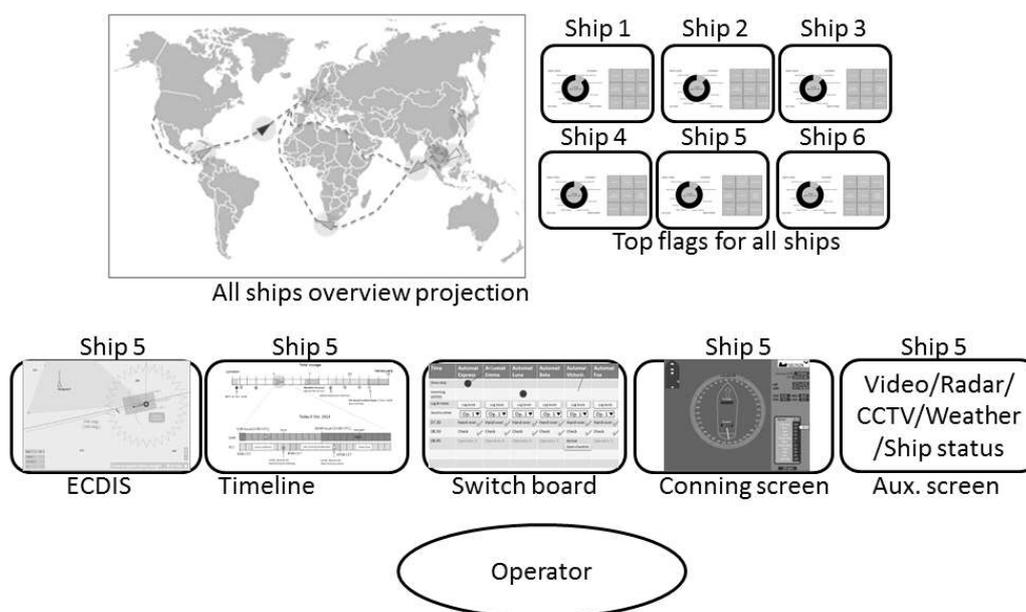


Abbildung 3.3: Konzept und Gestaltung eines landseitigen Shore-Control Centres, SCC (MUNIN)

### 3.2.1. Ansätze zum ferngesteuerten Manövrieren

Prinzipiell kann hinsichtlich des Manövrierens von Schiffen zwischen Routine- und kritischen- bzw. Notsituationen in offener See (freier Seeraum) und in Küstengebieten mit natürlichen oder künstlichen Beschränkungen des Manövrier- bzw. Seeraumes unterschieden werden, wo Routinemanöver wie einfache Fahrt- und Kursänderungsmanöver im Verlauf einer geplanten Reise erforderlich sind. Das Manövrieren in kritischen- und Notsituationen beinhaltet z. B. die bei einem Person-über-Bord Unfall erforderlichen Schiffsmanöver zur Rückführung des Schiffes an die Unfallposition. Hinsichtlich kritischer Begegnungssituationen dagegen kann zwischen den nach den Kollisionsverhütungsregeln (IMO 1972) geforderten „rechtzeitigen“ (in ample time) Manövern und einem dem erstgenannten Manöver gegenüber kritischeren Manöver des Kurshalters unterschieden werden.

Für Zwecke der Überwachung und Durchführung von Manövern wurde ein Prototyp zur Manöverberatung (Remote Manoeuvring Support System, RMSS) am ISSIMS Institut entwickelt. Das RMSS ermöglicht unter anderem auch eine Unterstützung der Situationseinschätzung zur Kollisionsverhütung. Es kann auf der Grundlage eines vollständigen Bewegungsmodells die räumlichen und zeitlichen Grenzen des aktuellen Manövers berechnen und visualisieren. Auch dieses Modul basiert auf den o.g. FTS Methoden (Krüger et al. 2014).

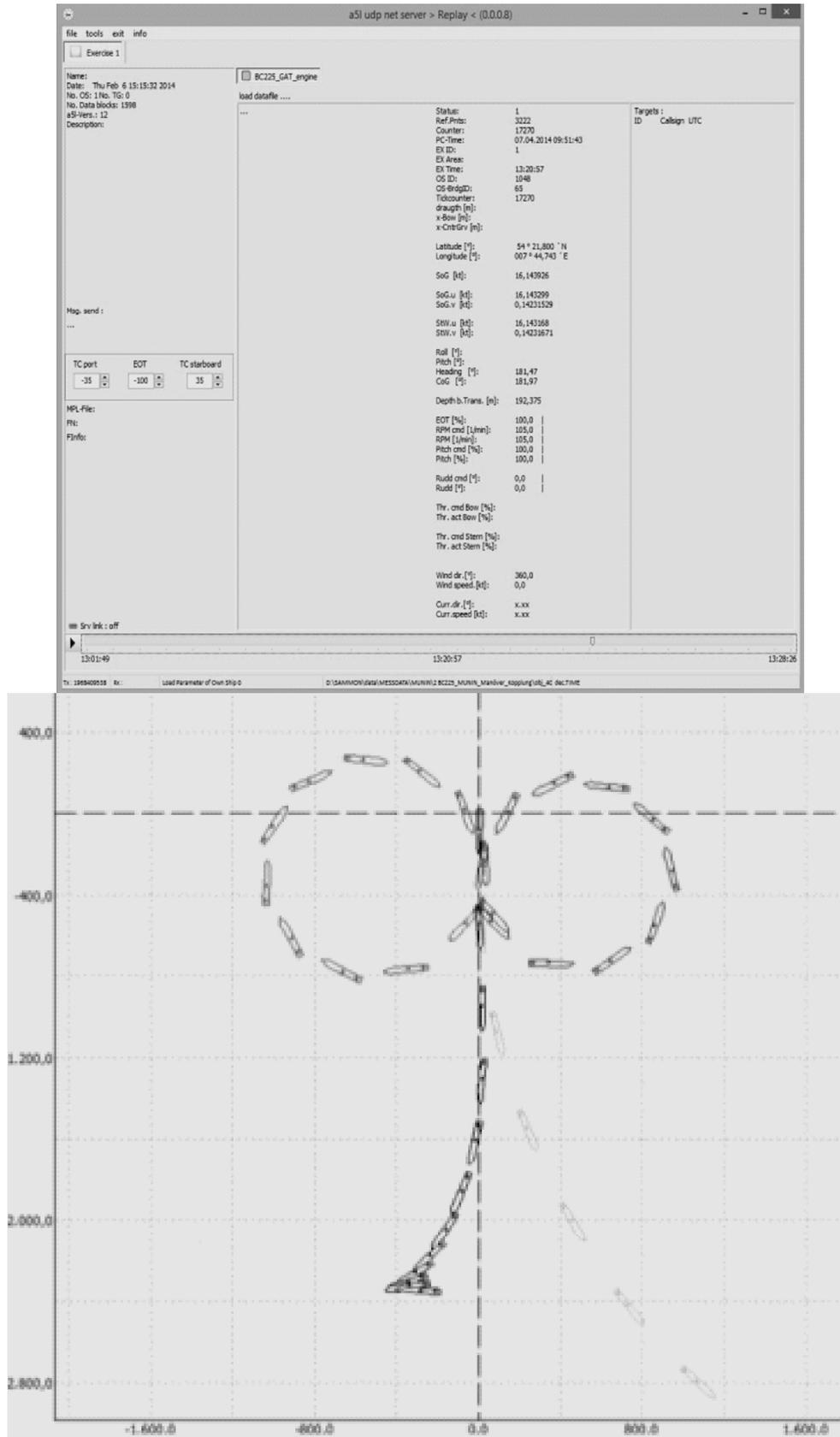


Abbildung 3.4: Modelparameter zur Berechnung von Manövergrenzen für die Kollisionsverhütung (oben) sowie die Visualisierung (unten) der Backbord und Steuerbord Drehkreise, eines Stoppmanövers und der normalen Prädiktion (ISSIMS)

Neben der normalen (dynamischen) Prädiktion sind in Abbildung 3.4 die, für den aktuellen Bewegungszustand und vorherrschende Umweltbedingungen, Bahnverläufe für Drehkreismanöver mit Hartruderlagen (Notsituation) sowie der prädiizierte Verlauf eines Notstoppmanövers dargestellt. Diese Visualisierung kann dem Operateur in der Landzentrale in einem Display mit elektronischer Seekarte zur Situationseinschätzung und vor allem zur Abschätzung des verbleibenden Handlungsspielraumes zur Einleitung eines Ausweichmanövers zum Beispiel bei einer Begegnungssituation auf kreuzenden Kursen zur Verfügung gestellt werden.

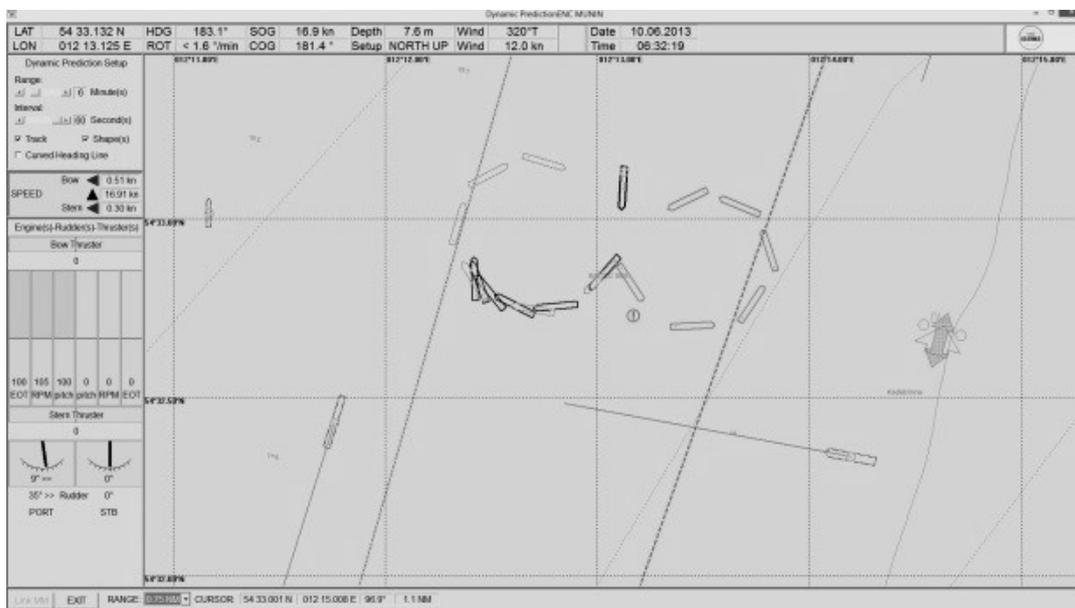
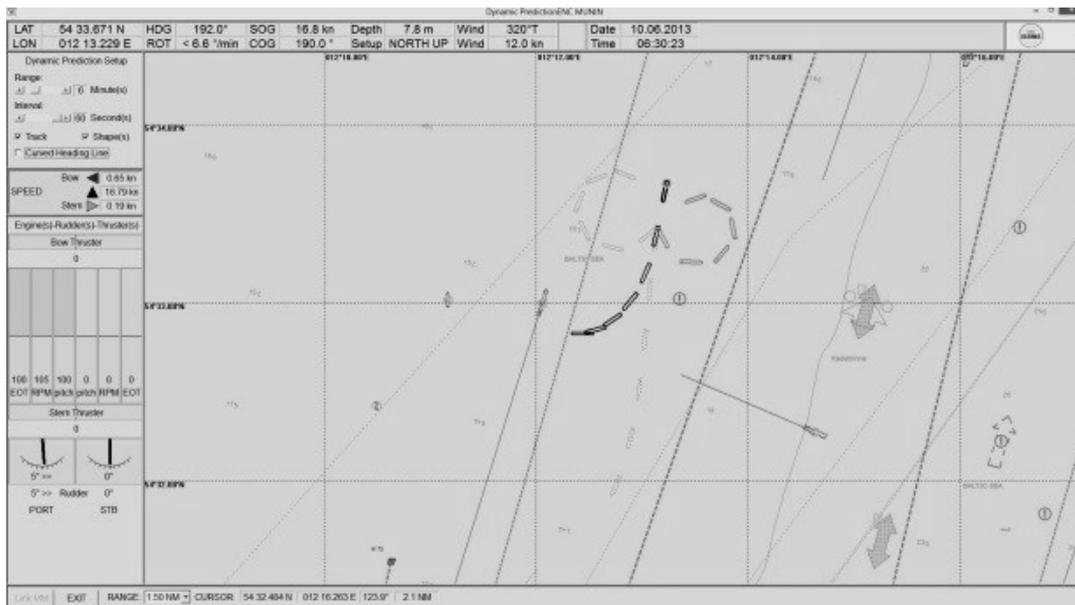


Abbildung 3.5: Visualisierung des aktuellen manövrier- und Raumbedarfes bei einer Kollisionssituation auf kreuzenden Kursen (oben) sowie ein Hart-Steuerbord-Manöver (unten) nach ColReg Regel 17 – Manöver des Kurshalters (ISSIMS)

Unabhängig von laufenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten befinden sich gegenwärtig auch Reedereilagezentren im Aufbau. Diese nutzen bereits die Übertragung von Radarbildschnappschüssen und Seekartendarstellungen zur realzeitlichen, kooperativen Beratung Reederei-eigener Schiffe, jedoch noch nicht die hier dargestellten Möglichkeiten zur Vorhersage des Manövrierhaltens unter Verwendung der dynamische Prädiktion.

### 3.2.2. Untersuchung zur Evaluierung möglicher Effekte

In den ersten Versuchen zur technischen Realisierbarkeit der Fernsteuerung mittels der im Projekt entwickelten Überwachungs- und Beratungssysteme wurde, in der im Maritimen Simulationszentrum Warnemünde (MSCW) aufgebauten Testanordnung, zunächst die prinzipielle Realisierbarkeit der Prozessstruktur von Überwachung und Fernsteuerung untersucht und unter Laborbedingungen nachgewiesen. Die aus den Simulationsversuchen gewonnen Erkenntnisse und Erfahrungen zur Überprüfung des Konzeptentwurfs, der Organisation und Gestaltung betrieblicher Abläufe in einer Landzentrale, sowie zur Festlegung der Aufgaben und Verantwortlichkeiten, verdeutlichte hingegen die dringende Notwendigkeit der Überarbeitung der vorgeschlagenen Strukturen.

Die Ansteuerung des Orinoco Seekanals erfolgte im benachbarten „Situation Handling Room“ der landseitigen Überwachungszentrale (SCC). Dort standen dem als Steuerer fungierenden erfahrenen Nautiker zum Manövrieren eine Projektion der elektronischen Seekarte mit der aktuellen Situation und einer Bahnprädiktion für die aktuell geordnete Maschinendrehzahl sowie Ruderlage als visuelle Unterstützung zur Verfügung (Abbildung 3.6).

In den ersten Pilotversuchen konnte die Ankerposition mit Hilfe der zur Verfügung gestellten Prädiktionen sicher und zu-verlässlich erreicht werden. Auf der Grundlage der ersten Ergebnisse werden aktuell Arbeiten zur Feinabstimmung an den Systemkonzepten vorgenommen und Überlegungen zur Weiterentwicklung der Mensch-Maschine-Schnittstellen in der Landzentrale angestellt.



Abbildung 3.6: Manuelles Manövrieren des Schiffes im „Situation Handling Room“ der Landzentrale. Nautiker und Operateur sind gemeinsam involviert – Versuchsaufbau Maritimes Simulationszentrum Warnemünde (MSCW) (ISSIMS)

## Zusammenfassung

Die Zunahme des Seeverkehrs, die schiffbaulichen Weiterentwicklung und die zunehmende industrielle Nutzung der Küstenzonen stellen neue Anforderungen an die zukünftige Gewährleistung des sicheren und effektiven Seetransports.

Die bisherige Schifffahrt muss steigende Unfallrisiken durch geeignete Maßnahmen kompensieren und die menschlichen Operateure an Bord bei der Vermeidung von Unfällen effektiver und zuverlässiger unterstützen. Bisherige Systementwürfe sind oftmals unvollkommen. Technische Mängel und Fehlfunktionen müssen dabei ebenso wie ungenügendes Layout und Systemdesign durch den Menschen kompensiert werden. Alternativ werden Konzepte zur Fernsteuerung unbemannter Schiffe entwickelt und untersucht.

In diesem Beitrag wurde das im europäischen F&E-Projekt MUNIN entwickelte Konzept des RMSS Prototypen vorgestellt. Das entwickelte Software Modul kann zum einen in einer Landzentrale zur Überwachung und Steuerung autonomer Schiffe seine Anwendung finden, um dort ein besseres Situationsbewusstsein der Operateure zu ermöglichen. Doch auch die herkömmliche, bemannte Schiffsführung kann von dieser Entwicklung profitieren. Entweder durch die direkte Nutzung an Bord als online Manövrier-Assistenzsystem, oder im Sinne der landseitigen Unterstützung und Kooperation mit einer VTS Station. Ausgewählte Funktionalitäten dieses Manöverberatungsmoduls und erste vorläufige Testergebnisse wurden beispielhaft vorgestellt.

## Danksagung

Die in diesem Beitrag vorgestellten Untersuchungen und die beispielhaft dargestellten Ergebnisse wurden und werden im Rahmen verschiedener nationaler und internationaler Forschungs- und Entwicklungsprojekte durchgeführt. Zu diesen Projekten gehören MUNIN – Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks (Unbemannte Schiffsführung durch intelligente IT-Netzwerke; gefördert im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU) und das Verbundprojekt COSINUS (Kooperative Schiffsführung für Nautische Sicherheit – gefördert im Rahmen des BMWi-Programms „Maritime Technologien der nächsten Generation“). Weiterführende Untersuchungen werden auch im EU- INTERREG -IVB Projekt AC-CSEAS angestellt.

## Literaturverzeichnis

AGCS (2012): Safety and Shipping 1912-2012. From Titanic to Costa Concordia. Hg. v. Allianz Global Corporate & Specialty SE. Munich, Germany.

AGCS (2014): Safety and Shipping Review 2014. Hg. v. Allianz Global Corporate & Specialty SE. Munich, Germany.

Baldauf, Michael; Benedict, Knud; Fischer, Sandro; Motz, F.; Schröder-Hinrichs, Jens-Uwe. (2011): Collision avoidance systems in air and maritime traffic. In: *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: Journal of Risk and Reliability* 225 (3), S. 333–343. DOI: 10.1177/1748006X11408973.

Benedict, Knud; Baldauf, Michael; Gluch, Michael; Fischer, Sandro; Schaub, Michèle; Krüger, Caspar-M. (2014): Innovative Manoeuvring Support. From Today's Ship-Board Organisational Structures To Shore-Controlled Autonomous Ships. In: Looking Ahead... Innovation in Maritime Education, Training and Research. IAMU AGA 15. Tasmania, Australia, 27.-30.10.2014. IAMU, International Association of Maritime Universities. Tasmania, Australia: Australian Maritime College in Launceston, Tasmania, Australia.

BIMCO (2010): MANPOWER 2010 UPDATE. The Worldwide Demand for and Supply of Sea-farers. The Baltic and International Maritime Council, BIMCO. Bagsværd, Denmark.

DNV-GL (2014): The ReVolt. A new inspirational ship concept. DNV-GL. Online verfügbar unter <https://www.dnvgl.com/technology-innovation/revolt/index.html>, zuletzt geprüft am 17.03.2015.

EMSA (2009): Qualität im Seeverkehr, sichere Meere, saubere See. Ordnungsgemäße Ausbildung von Seeleuten. Europäische Agentur für die Sicherheit des Seeverkehrs. Lissabon, Portugal.

Gale, Harry; Patraiko, David (2007): Improving navigational safety. The role of e-navigation. In: Seaways 2007, 2007 (7). Online verfügbar unter [http://maritimecsr.com/files/misc/improving\\_navigational\\_safety\\_jul\\_07.pdf](http://maritimecsr.com/files/misc/improving_navigational_safety_jul_07.pdf), zuletzt geprüft am 17.03.2015.

Ghirxi, Kevin (2010): The Stopping Rule is no Rule at all. Exploring maritime safety investigation as an emergent process within a selection of IMO Member States. Ph.D. thesis. World Maritime University Malmö, Malmö, Sweden.

Hamenn, R.; Sames, P. (2013): Updated Accident Frequencies for Containerships. Germanischer Lloyd, Hamburg, 2013

IMO (1972): Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, COLREG, vom 15.07.1977.

Körte, Max (2014): Komplexe Fehlersituationen in heutigen Verkehrsflugzeugen. Ist die Leistungsgrenze der Operatoren erreicht / überschritten? In: M. Grandt und S. Schmerwitz (Hg.): Der Mensch zwischen Automatisierung, Kompetenz und Verantwortung. 56. Fachausschusssitzung Anthropotechnik. Ottobrunn, 14.-15.10.2014. Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt – Lilienthal-Oberth e.V. Lilienthal-Oberth, S. 19–29.

Krüger, Caspar-M.; Baldauf, Michael (2014): MUNIN D8.1 Test environment set-up description. Wismar University, Department of Maritime Studies. Warnemünde, Germany.

Krüger, Caspar-M.; Benedict, Knud; Baldauf, Michael (2014): MUNIN D5.5 Support system for remote manoeuvring concept. Wismar University, Department of Maritime Studies. Warnemünde, Germany.

Liu, Zhengjiang; Wu, Zhaolin (2004): A Method for Human Reliability Analysis in Collision Avoidance of Ships. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Collision and

Grounding of Ships, ICCGS. Izu, Japan, 25.-27.10-2004. Society of Naval Architects of Japan.

Schröder-Hinrichs, Jens-Uwe; Hollnagel, Erik; Baldauf, Michael (2012): From Titanic to Costa Concordia. a century of lessons not learned. Hg. v. Journal of Maritime Affairs. Heidelberg, Germany (11 (2)).

Schröder-Hinrichs, Jens-Uwe; Hollnagel, Erik; Baldauf, Michael; Hoffmann, Sarah; Kataria, Aditi (2013): Maritime human factors and IMO policy. Maritime Policy & Management: The flagship journal of international shipping and port research. London, UK.

Shaw, Samuel (1995): Ship of the 21st century. California Maritime Academy. Vallejo, USA.

STX (2013): STX Offshore and Shipbuilding. 18,000 TEU class. In: *Container Ship Update* (1), S. 13. Online verfügbar unter [http://issuu.com/dnv.com/docs/container\\_ship\\_update\\_1-2013](http://issuu.com/dnv.com/docs/container_ship_update_1-2013), zuletzt geprüft am 16.03.2015.

## Autoren

Associate Prof. Dr.- Ing. Michael Baldauf	World Maritime University Malmö (Schweden) Forschungsgruppe MaRiSa – Maritime Risk and System Safety
	Hochschule Wismar Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Bereich Seefahrt, Institut für Innovative Schiffs-Simulation und Maritime Systeme (ISSIMS)
B.Sc. Caspar-M. Krüger	Hochschule Wismar Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Bereich Seefahrt, Institut für Innovative Schiffs-Simulation und Maritime Systeme (ISSIMS)
Dipl.-Ing. Gerrit Tuschling	Hochschule Wismar Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Bereich Seefahrt, Institut für Innovative Schiffs-Simulation und Maritime Systeme (ISSIMS)



## **Der Verkehrsstrom beim Zugang in die östliche Ostsee**

### **Verkehrsmenge, Geschwindigkeiten der Fahrzeuge und Verkehrsverteilung beim Befahren der Kadetrinne**

**Prof. Dr.-Ing. N. Vojdani,**

*Universität Rostock Lehrstuhl für Produktionsorganisation & Logistik*

**Prof. Dr.-Ing. M. Ahn,**

*Hochschule Wismar Professur für Verkehrsplanung und Stadtplanung*

**Dipl.-Ing. (FH) C. Hilgenfeld M.Sc.,**

*Hochschule Wismar wiss. Mitarbeiter Bereich Seefahrt*

Die internationale Seeschifffahrt unterliegt einer seit nunmehr sieben Jahren andauernden Krise. Die Reeder versuchen dem Einbruch der Frachtraten u.a. durch Vergrößerung der Schiffe und dem sog. Slow-Steaming entgegenzuwirken. In einem Forschungsprojekt wurden AIS-Daten der Jahre 2009 bis 2014 ausgewertet. Insbesondere wurde der Frage nachgegangen, ob sich die Größen- oder Geschwindigkeitsänderung auch bei der Zufahrt in die Ostsee nachweisen lassen. Weiterhin wurde die Verkehrsstromzusammensetzung analysiert und die Inhomogenität der Verkehrsmenge nach Uhrzeit und Wochentag untersucht.

Als Untersuchungsgebiet wurde die Kadetrinne (KDR) gewählt, die mit einer schiffbaren Tiefe von 16m den einzigen Tiefwasserzugang zur östlichen Ostsee darstellt. Neben der KDR gibt es zwar noch die Möglichkeit, in die östliche Ostsee über den Öresund (zwischen Dänemark-Kopenhagen und Schweden-Malmö) zu gelangen, dessen schiffbarer Tiefgang aber mit 8m eingeschränkt ist. Weiterhin gibt es einige kleine Belte und Sunde in Dänemark, die jedoch von der Berufsschifffahrt aufgrund ihrer geringen schiffbaren Tiefe nicht genutzt werden können.

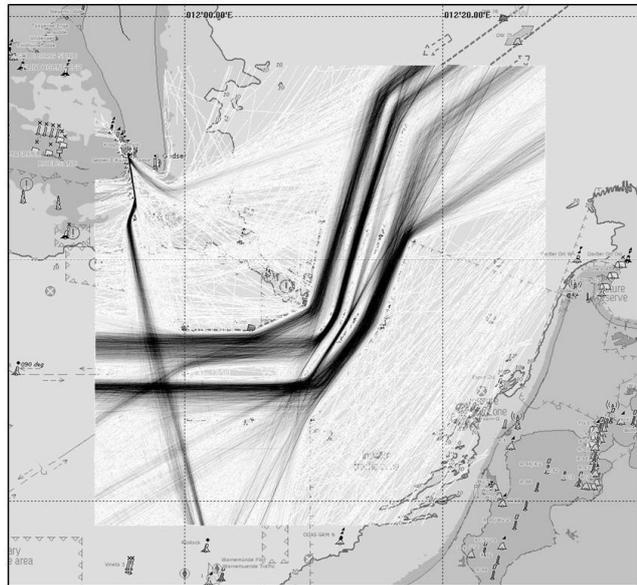
Im Vortrag werden neben einer kurzen Vorstellung des Projektrahmens und des Untersuchungsgebiets die relevanten Parameter des Verkehrsstroms in die östliche Ostsee bei Nutzung der Kadetrinne erörtert und dazu folgende Teilelemente vorgestellt:

- Fahrzeuganzahl und Stromzusammensetzung
- Entwicklung der Schiffslänge und -breite
- Verkehrsstromgeschwindigkeit
- Tiefgänge der Schiffe
- Verkehrsmengenverteilung

Durch den Vortrag wird verdeutlicht, wie die aktuelle Lage bei der Schiffsgrößenentwicklung oder zeitlichen Verteilung der Schiffspassagen ist und welche Konsequenzen daraus für die Hafententwicklung und -erweiterung gezogen werden können.

## AGENDA

- Das Verkehrsgebiet  
*Rahmenbedingungen*
- Verkehrsstrom  
*Parameter und Fahrzeugklassen*
- Kennzahlen  
*Geschwindigkeit und Menge*
- Verkehrsverteilung  
*nach Wochentag und Uhrzeit*



Quelle: Elektronische Seekarte, WSV AIS Daten (03/2010), Hr. Hartmann & eigene Darstellung

## Das Verkehrsgebiet und der Zugang zur östlichen Ostsee

- Die Untersuchung basiert auf AIS Daten der WSV-N über die Jahre (2009) 2010 bis 2014.
- Es gibt für die Berufsschifffahrt nur zwei echte Alternativen in die östliche Ostsee zu gelangen.
- Neben der Kadetrinne der Öresund sowie nicht relevante Sunde durch Dänemark.

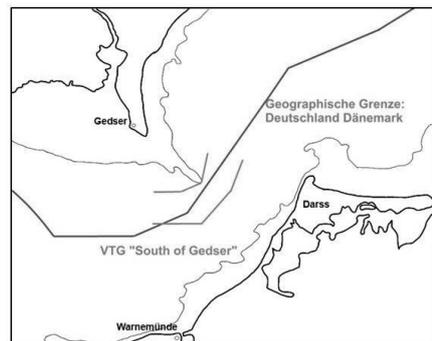
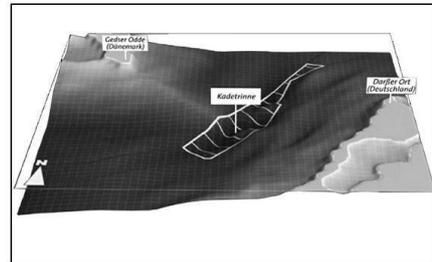
Mögliche Tiefgänge bei Zufahrt in die östliche Ostsee	
Kadetrinne (Tiefwasserfahrinne)	< 16,0 m
Kadetrinne (Flachwasserfahrinne)	< 11,0 m
Öresund	< 8,0 m
Nord- Ostseekanal	< 9,5 m
Großer Belt	< 15,0 m



Quelle: www.openstreetmap.de

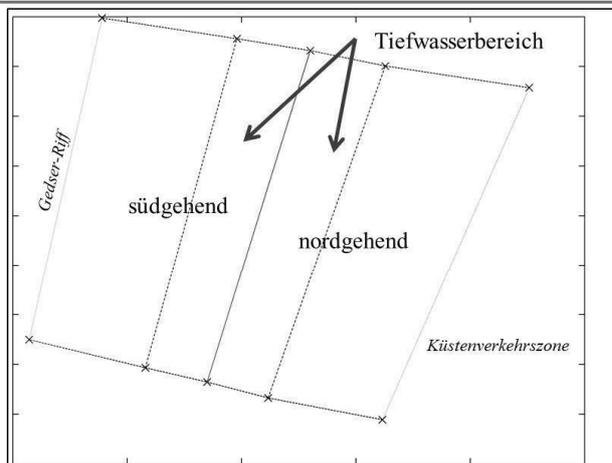
## Das Verkehrsgebiet – Die Kadetrinne

- Die Kadetrinne als Untersuchungsgebiet ist nach Seerechtsübereinkommen ausschließliche Wirtschaftszone und somit ein besonderer Teil der hohen See.
- Ist nordwestlich begrenzt durch das Gedser Riff und südöstlich durch die Inlandsverkehrszone „Fischland“.
- Die angegebenen Werte und Untersuchungen beziehen sich auf Fahrzeuge, die das Verkehrstrennungsgebiet befahren und Bestandteil des Verkehrsstroms waren.



Quelle: oben: Bundesamt für Umwelt – Unten: eigene Darstellung

## Kernbereich des Untersuchungsgebiets - Fahrzeugklassen

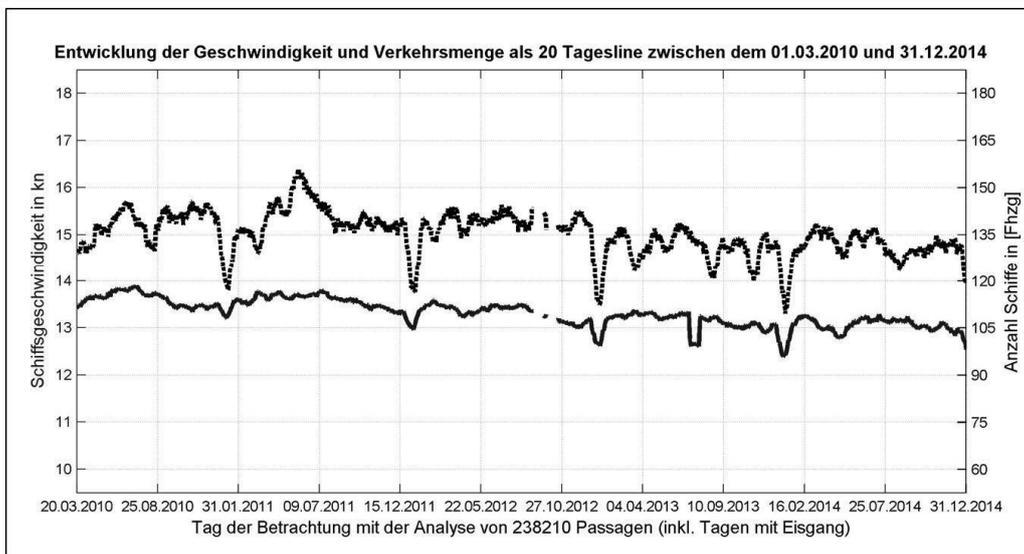


- Alle Fahrzeuge, die bei ihrer Passage den Kernbereich touchierten wurde untersucht, ob diese Bestandteil des Verkehrsstroms waren.

Länge	Breite	Gruppe 1: Frachtschiffe & u.B.	Gruppe 2: Passagierschiffe	Gruppe 3: Tanker & Spezialschiffe
< 50 m	< 11 m	A	B	B
< 50 m	> 11 m	A	B	B
50 - 100 m	< 11 m	A	B	C
50 - 100 m	> 11 m	B	C	C
100 - 200 m	< 11 m	B	C	C
100 - 200 m	> 11 m	C	C	D
Länger als 200 m oder mehr als 13 m Tiefgang		D	D	D

- Es erfolgte eine Unterteilung der Schiffe in Fahrzeugklassen A bis D.
- Von Grün „klein“ bis Rot „groß“.

## Verkehrsstromgeschwindigkeit und Verkehrsmenge



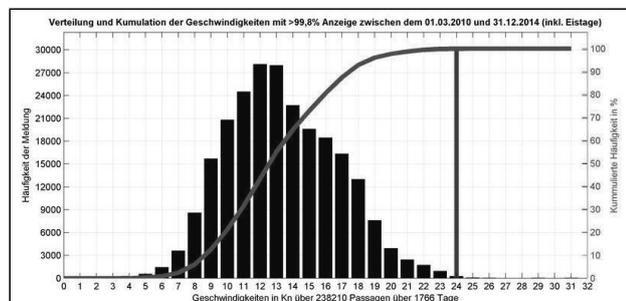
- Es lässt sich exakt zum Weihnachtsfest/ Jahreswechsel ein Einbruch der mittleren Geschwindigkeit und Verkehrsmenge beobachten.

## Länge, Breite und Geschwindigkeitsverteilung

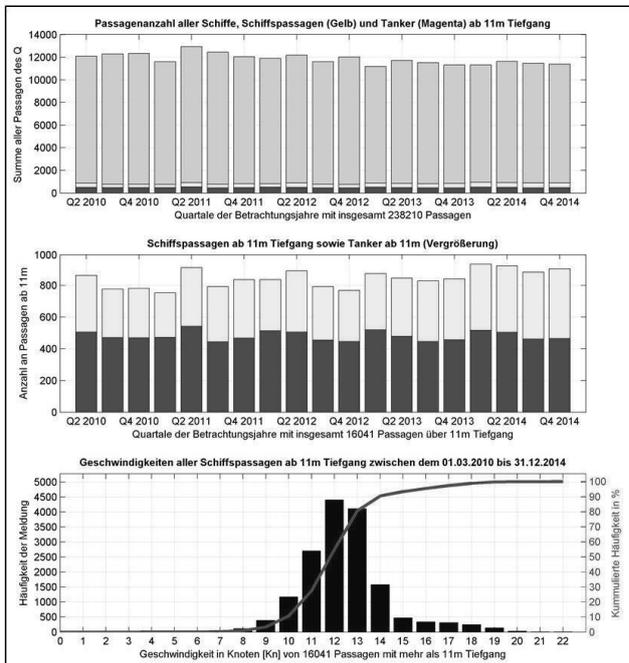


- Im Sommer sind die Schiffe größer als im Winter. Dies ist auf die Kreuzfahrtschiffe zurückzuführen.
- Im Jahresmittel ist auch in der Ostsee eine Vergrößerung der Schiffe messbar.

- Es zeigt sich, dass die meisten Schiffe, die Bestandteil des Verkehrsstroms waren, zwischen 5 und 15 Kn fahren.
- Über 24 Kn ist die Anzahl verschwindend gering.

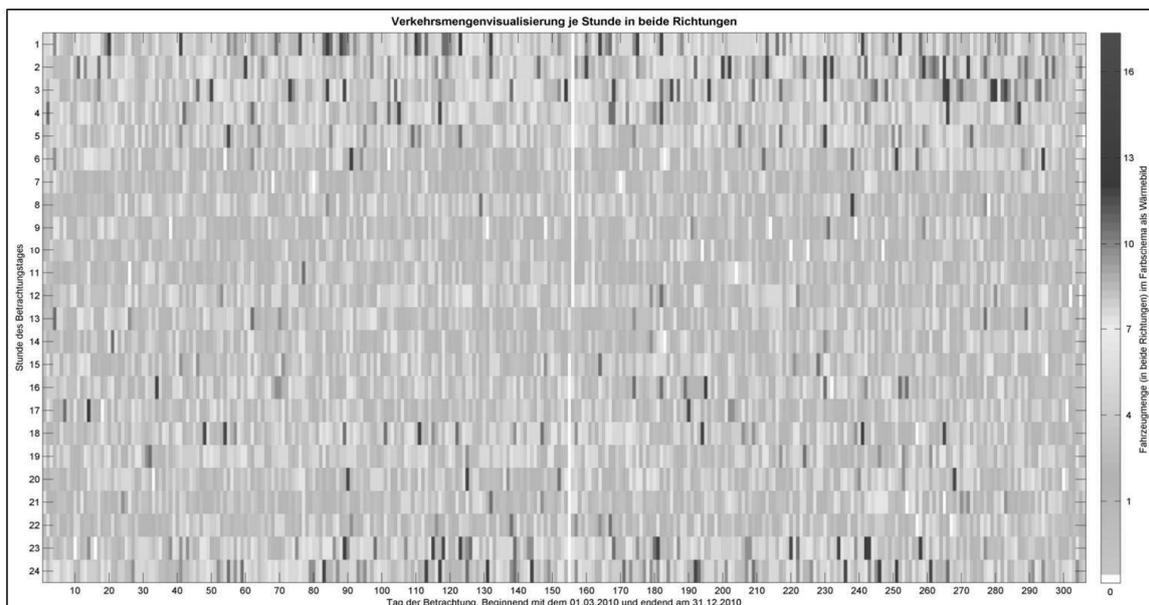


## Schiffe des Verkehrsstroms mit 11m oder mehr Tiefgang



- Die IMO empfiehlt ab 11m Tiefgang Lotsenhilfe in Anspruch zu nehmen.
- ~6% aller Fahrzeuge haben 11m oder mehr Tiefgang.
- Mehr als 60% der Schiffe mit 11m oder mehr Tiefgang sind (beladene) Tanker.
- Die Geschwindigkeit der Schiffe mit >11m Tiefgang ist deutlich niedriger als die Ø Geschwindigkeit des Verkehrsstroms.

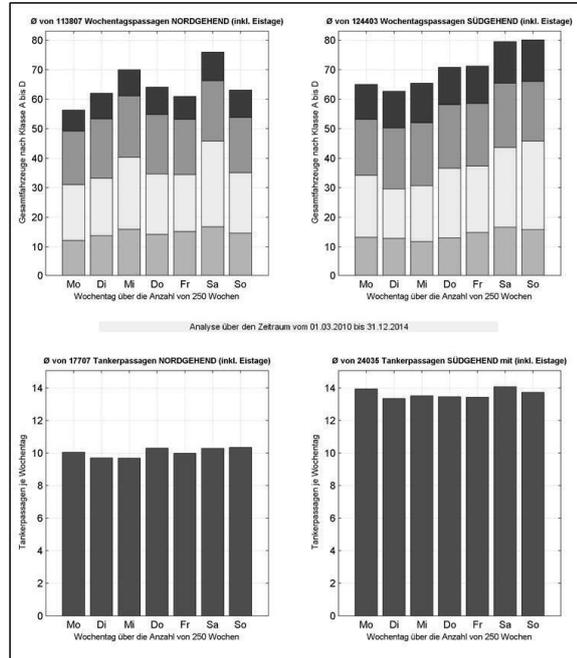
## Headmap über das Jahr 2010 - Detaildarstellung



## Ø Verkehrsstromzusammensetzung und Tankeranzahl

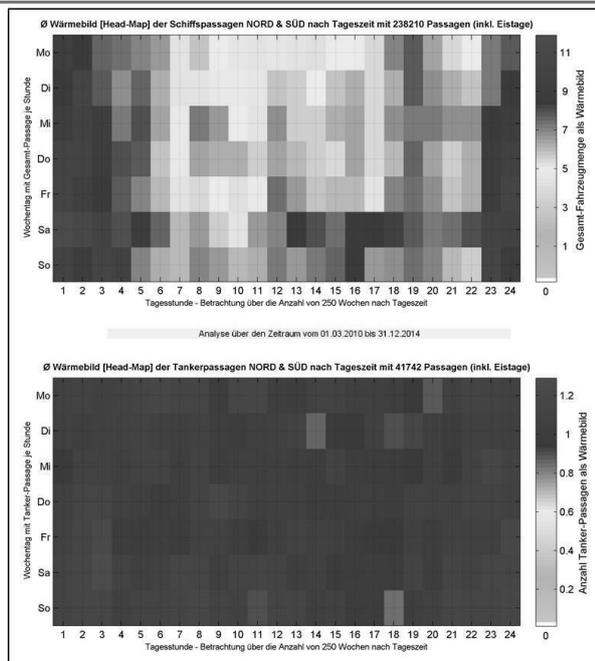
- Die meisten Schiffe sind den Klassen B und C zuzuordnen.
- Südgehende Tanker sind beladen.
- Über die Kadettrinne verlassen mehr Tanker die östliche Ostsee, als hineinfahren.

Länge	Breite	Gruppe 1: Frachtschiffe & u.B.	Gruppe 2: Passagierschiffe	Gruppe 3: Tanker & Spezialschiffe
< 50 m	< 11 m	A	B	B
< 50 m	> 11 m	A	B	B
50 - 100 m	< 11 m	A	B	C
50 - 100 m	> 11 m	B	C	C
100 - 200 m	< 11 m	B	C	C
100 - 200 m	> 11 m	C	C	D
Länger als 200 m oder mehr als 13 m Tiefgang		D	D	D



## Headmap für alle Schiffe und Tanker

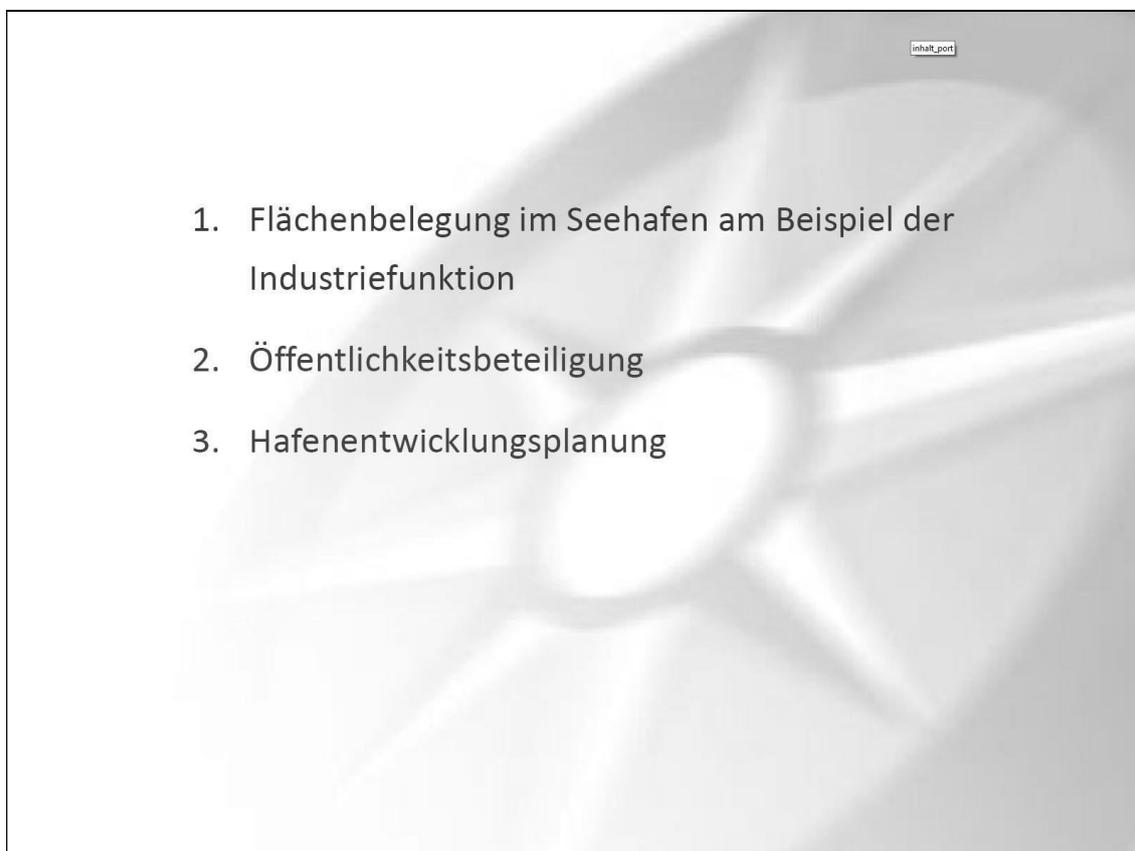
- Die Einzelverkehrsbelastung wurde in eine Darstellung zusammengefasst.
- Die höchste Tagesbelastung gibt es am Samstag.
- Auffällig ist die starke Häufung der Passagen zwischen 23 und 5 Uhr
- Die Tankerbelastung ist faktisch gleichverteilt.



## Entwicklung des Seehafens Rostock

**Thomas Biebig**

*Hafenentwicklungsgesellschaft Rostock (HERO)*







ROSTOCK PORT

Industrieansiedlungen 1993 – 1995



- 1993 Mälzerei
- 1994 Steinkohlekraftwerk
- 1995 Baustoffanlagen

5

Opening new horizons

[www.rostock-port.de](http://www.rostock-port.de)



ROSTOCK PORT

Nicht bebaute Flächen im Seehafen 1992



6

Opening new horizons

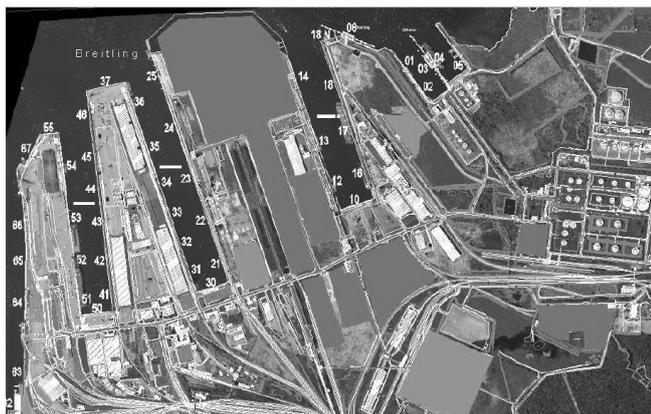
[www.rostock-port.de](http://www.rostock-port.de)



Nicht bebaute Flächen im Seehafen 1996



Industrieansiedlungen ab 2005



- 2005 RABA, später SBS HKW
- 2005 Liebherr (lfd. erweitert)
- 2006 Biopetrol
- 2007 Power Oil
- 2008 EEW
- 2011 Krebs



Nicht bebaute Flächen im Seehafen 1996



Nicht bebaute Flächen im Seehafen 2014\*



- 1 Vorhaltung als Umschlagfläche
- 2 Vorhaltung als Umschlag-/Logistikfläche (Größe und Zuschnitt ungünstig)
- 3 Beräumung erfolgt, Vorhaltung als Umschlag-/Logistikfläche Massengut
- 4 Ausschreibung erfolgt, mehrfach überzeichnet
- 5 wie 4
- 6 Keine Nutzung in Aussicht
- 7 Industrieansiedlung, Zuschnitt ungünstig
- 8 Verschiedene Nutzungsoptionen, Verkehrserschließung erfolgt derzeit

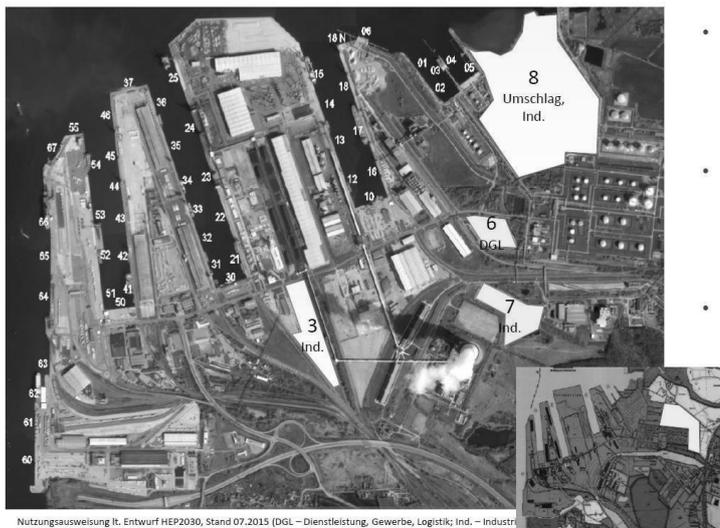
\* Ergänzte Darstellung entsprechend Gewerbeflächenkataster der HRO Stand Ende 2014, Darstellung ohne Deponie- und Wasserflächen



Nicht bebaute Flächen im Seehafen 1992



Verbleibende Ansiedlungsflächen 2015



- Kaum Ansiedlungsfläche verfügbar, diese weisen schlechte Qualitäten auf (Größe, Zuschnitt, Anbindung u.a.)
- Flächen 3 und 8 primär für Umschlagzwecke gebunden, insbesondere Südteil Fläche 8 optional für Industrie
- Im Hafen nur Ansiedlung hafengebundener Industrie



„Interne Entwicklung vor externer Entwicklung“



Investitionen 1989 – 2014 ca. 175 Mio. €

Umgestaltung Pier I von einem Stückgutterminal zu einem leistungsfähigen Fähr- und RoRo-Terminal



Pressemeldungen

**AN DER HANSESTADT ROSTOCK**

**In Angst vor wachsendem Hafen**

Die Kommune hat sich für die Erweiterung des Hafens entschieden. Die Bürger sind aber skeptisch. Sie fürchten, dass die Hafenentwicklung zu Unmut und Verdruss führt.

Von JENS-UWE BERNDT

Die Erweiterung des Hafens ist für die Hansestadt ein großes Projekt. Doch die Bürger sind skeptisch. Sie fürchten, dass die Hafenentwicklung zu Unmut und Verdruss führt.

**HANSESTADT ROSTOCK**

**Hafen: Protest gegen heimlichen Ausbau**

Der Ortsbeirat Gehlsdorf fühlt sich bei Bauvorhaben im Hafenvorgelände

gerung von Kurt Manscherke verbleiben können. Zwar habe das Bürgergremium keine Entscheidungsgewalt bei Bauvorhaben, aber Hinweise zur Dimensionierung wären wichtig hilfreich gewesen.

Das städtische Bauamt hingegen kenne die Auslegung in Krümmen-

**Hafen will wachsen – kommen jetzt Enteignungen?**

„Wir haben Angst, dass wir überrollt werden“

Im 2010 soll die nächste Bauphase des Hafens beginnen. Doch die Bürger sind skeptisch. Sie fürchten, dass die Hafenentwicklung zu Unmut und Verdruss führt.

**Politiker will Sammelklage gegen Hafen finanzieren**

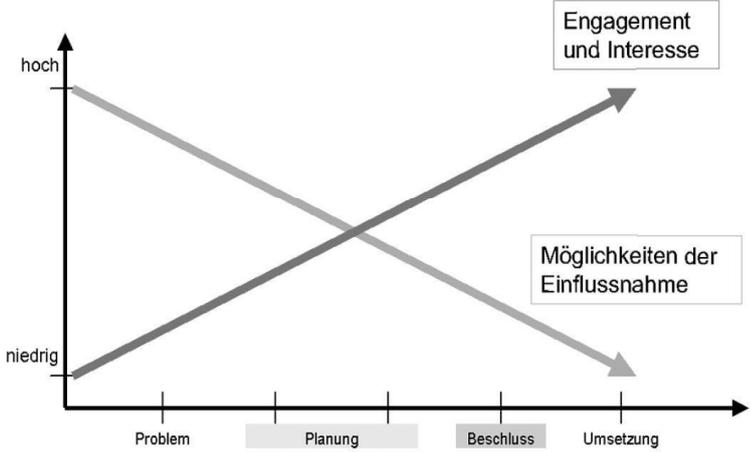
Man habe aber von der Mittelveranschlagung schon genug. Auch die Städte von Bismarck, Mecklenburg-Vorpommern und die Hansestädte Lübeck, Rostock und Stralsund. Vor allem Städte, die an der Ostsee liegen. Die Städte sollen sich bei der Analyse beteiligen. Die Städte sollen sich bei der Analyse beteiligen. Die Städte sollen sich bei der Analyse beteiligen.

**Hafen frisst sich ins Umland**

Die dort produziert werden, demontieren den Aufschlag im Seehafen. Doch der Platz ist eng gefüllt.



## Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung bei Industrie- und Infrastrukturprojekten



The graph plots two variables against four project phases: Problem, Planung, Beschluss, and Umsetzung. The y-axis ranges from 'niedrig' (low) at the bottom to 'hoch' (high) at the top. One line, labeled 'Engagement und Interesse', starts at a low level and increases steadily through all phases. The other line, labeled 'Möglichkeiten der Einflussnahme', starts at a high level and decreases steadily through all phases.

16
Opening new horizons
www.rostock-port.de



## Öffentlichkeitsinformation durch Informationsflyer

### Entwicklung kritisch begleiten

**Hafenforum**  
 Seit 2011 begleitet das „Hafenforum“ die entwicklungs- und baurechtlichen Prozesse der Hafenentwicklung für die Hafenentwicklung. Das „Hafenforum“ setzt sich aus verschiedenen Interessierten zusammen und trägt Beratung & real (siehe Zitatoben) im Hafenforum werden Sachliche präsentiert und kontrovers diskutiert.

**Ansprechpartner**  
 Die Wärdner des Hafens sind Flächen in Anspruch, auf denen Menschen Arbeit finden sollen, um ein lebenswertes Leben führen zu können. Um die zum verordneten Herausforderungen zu bewältigen, werden Ihnen folgende Ansprechpartner von Verwaltung und Wirtschaft zur Verfügung:

**Regionale Planungsbehörde**  
 Helves Hafenbaugrundstück  
 Herr Tom Gönner  
 E-Mail: tgonner@pwr.de  
 Tel: +49 (0) 381 7 00 34 80  
 www.pwr.de

**Hafenamt Rostock**  
 Amt für Hafenentwicklung, Stadtplanung und Wirtschaft  
 Frau Mellor  
 Hafenstraße 14  
 18069 Rostock  
 Telefon: +49 (0) 381 40 03 00

**RIW**  
 Frau Dr. Christa Heilmann  
 E-Mail: hheilmann@riw.de  
 Tel: +49 (0) 381 20 01 01  
 www.riw.de

**Rostock Business**  
 Gesellschaft für Wirtschaft und Hafenentwicklung Rostock mbH  
 Herr Christian Wöhlert  
 E-Mail: cw@rbs.de  
 Tel: +49 (0) 381 20 01 00  
 www.rbs.de

**Hafenentwicklungsgesellschaft Rostock mbH**  
 Herr Dr. Gerd Hoffmann  
 E-Mail: ghoffmann@hgr.de  
 Tel: +49 (0) 381 20 01 00  
 www.hgr.de

**Hafenforum**  
 Herr: Elisabeth Grunwaldt  
 E-Mail: elg@hfr.de  
 Tel: +49 (0) 381 20 01 00  
 www.hfr.de

# Rostocks Herz schlägt im Hafen



### Geht es dem Hafen gut, geht es Rostock gut

Seit der Besiedelung an den Ufern der Warnow ist Rostock ein Ort des Handels und des Warenaustauschs mit den Regionen rund um die Ostsee. Die Bürgern der Stadt fallen zusammen mit den Hochzeiten der Seefahrer. Vom Wohlstand der Bürger in der Hansezeit zeugen jahrhundertalte Kirchen, Gebäude und Plätze. Ohne Hafen hätte es diese Entwicklung nicht gegeben. Dieser Mehrwertverpflichtung für den Wohlstand der Stadt und ihrer Bürger will die Hafenwirtschaft auch weiterhin gerecht werden.

Namen und Begriffe – von „Roßbäumerei“, „Hansestadt“, „Hanseviertel“ oder „J.C. Hansa Rostock“ über „Landstadt“ und „Seehausen“ bis „Die „Zur Kogge“ – machen die schiffahrts- und handelsbezogene Selbstverständnis der Rostocker deutlich.

Mit dem Bau des Oberwasserhafens in den späten 1960er Jahren erfolgte bis in die 1980er Jahre eine Verlagerung des Güterumschlags aus dem Stadthafen und Wasserstraße. Doch bewährte Strukturen wurden dadurch von den nicht veränderten Ausmaße kungen die Hafengrundstücke entstehen. Inmitten der Uferbereiche wie der Stadthafen konnten so für attraktive Wohn- und Erlebnisräume am Wasser freigegeben werden.

### Der Hafen heute

Rostock ist der einzige deutsche Tanker- und Universitäts- Hafen an der Ostsee. Der Fähr- und Rollbo-Anleger mit circa 120 Anlegern pro Woche und der Umschlag von Gütern, Schiffen- und Flüssiggas stellen bedeutsame Standbeine für eine dauerhaft positive Entwicklung des Seehafens dar.

Nach dem Verkes Einsticht in den Jahren nach der deutschen Vereinigung ist die Umstrukturierung von Hafenanlagen der weltweit operierenden DSB zu einem vorrangigen Ziel im Ostsee- raum bedienenden Hafenstandort gelangen. Auch die Wirtschaftshafen am 1. März 2008 konnte trotz eines Mängels- bauschlechts des generellen Wasserstraßen nicht werden.

Die europäische Bedeutung des Rostocker Hafens wird durch seine Integration in das vorrangige Transeuropäische Verkehrs- netz („Kernnetz“) unterstrichen. Der Hafen bietet das Bürgern und der regionalen Wirtschaft kurze und fristgültige Verbindungen in die Zentren in Ostsee- sowie in Mittel- und Südeuropa. Er ist für viele Güter Ausgangspunkt für die Entwicklung der Tourismusgebiete Mecklenburg-Vorpommern. Für mehr als zwei Millionen Seereisende jährlich ist der Rostocker Hafen Start und Ziel.

Logistik und Industrie bilden Umrahmungen an den Standort und schaffen attraktive Arbeitsplätze.

Die Rostocker Hafenwirtschaft steht derzeit auf ca. 16.000 Arbeitsplätze (direkt und indirekt) und ein hohes Steueraufkommen. Damit trägt der Hafen der Hauptstadt dazu bei, die benötigten finanziellen Freiräume für kommunale Aufgaben wie Theater, Kindergärten, Generationenhäuser, Sportanlagen und neue Geläufige für Rostock zu schaffen.

17
Opening new horizons
www.rostock-port.de

ROSTOCK PORT Öffentlichkeitsinformation durch Informationsflyer

### Der Hafen in Zahlen

Umschlagvolumen Umschlagvolumen 2016 gesamt (Seefracht)	13,9 / 26,2 Mio. t
Seefracht	7,5 / 13,6 Mio. t
Seefracht-Volumen 2014 (Luftverkehr)	1,1 Mio. t
Prognosevolumen Umschlagvolumen mit Seefrachtverflechtung 2024*	Basic 32,1 Mio. t Potential 33,6 Mio. t
Prognosevolumen Umschlagvolumen mit Seefrachtverflechtung 2024** (Luftverkehr)	Basic 13,1 Mio. t Potential 14,0 Mio. t
Straßenverkehrs 1989	3.520
Straßenverkehrs 2014	7.540

### Arbeitslosigkeit

Arbeitslosigkeit Bundesrepublik Deutschland Februar 2015	6,9 %
Arbeitslosigkeit Mecklenburg-Vorpommern Februar 2015	12,2 %
Arbeitslosigkeit Hansestadt Rostock Februar 2015	11,2 %

### Investitionen, Steuern & Industriequote\*\*

Investitionen in die Infrastruktur des Ostseehafens 1990 - 2012	580 Mio. €
Finanzierungsbeitrag Summe Steuern 2013	64,9 Mio. €
Industriequote Bundesrepublik Deutschland 2013	18,8 %
Industriequote Mecklenburg-Vorpommern 2013	12,1 %

### Beschäftigte & Steuern

Industriebeschäftigte (Vollzeit)	4,50 Mio. €
Industriebeschäftigte (Teilzeit)	0,20 Mio. €
Industriebeschäftigte (Gesamt)	36,1 Mio. €
Industriebeschäftigte (Gesamt)	2,20 Mio. €
Industriebeschäftigte (Gesamt)	0,56 Mio. €
Industriebeschäftigte (Gesamt)	29,5 Mio. €

### Karte der Entwicklungsflächen

Legende der Karte:

- 200 ha Vorhabungsfläche Gewerbe & Industrie Rostock Seehafen Ost
- 70 ha Industrie-Übersiedlung
- 100 ha Umschlagvolumen Gewerbe & Industrie
- 400 ha Logistikflächen
- 400 ha Gewerbe
- 200 ha Binnenschifffahrt
- 700 ha Hafenanlagen, Binnenschifffahrt (HBO)
- 5.200 ha Verkehrsflächen in der Hansestadt Rostock
- 500 ha Gewerbe
- 200 ha Binnenschifffahrt
- 121 ha Vorhabungsfläche Gewerbe & Industrie Rostock Seehafen West
- 7,20 Mio. € Gewerbebau
- 1,30 Mio. € Grundbau
- 56,4 Mio. € Lohnsteuer

### Der Hafen morgen

Rostock als wieder wachsende Stadt braucht für seine weitere positive Entwicklung eine prosperierende Wirtschaft mit attraktiven Arbeitsplätzen. Die Flächenverflechtung für Gewerbe und Industrie ist hierfür ein Voraussetzung.

Dabei ist der Hafen als Teil des Gewerbe- und Industriestandortes von übergeordneter Bedeutung.

#### Auf europäischer Ebene

- 1. Einbindung des Kernbereichs der Transportschlüssel Nordsee in zwei Korridoren: Scan-Med, Orient-Gate Med
- 2. Modernisierung der Hafenanlagen (Hafen, Heide, Haken)
- 3. Verbindung von Binnenschifffahrt und Seehafen

#### Auf Bundes-Ebene

- 1. Ausbau der Bahnverbindung Rostock - Berlin
- 2. Ausbau der Bundesautobahn 14 (Düren - Magdeburg)
- 3. Wiedergewinnung der Hafenanlagen mit mehreren Schiffbrücken
- 4. Umstrukturierung der Hafenanlagen
- 5. Ausbau der Hafenanlagen

#### Auf regionaler Ebene

- 1. Als bestmöglicher Hafen des Landes mit zwei Dritteln des gesamten Umschlages aller Häfen MV
- 2. Als Wirtschaftsfaktor für die Region Rostock

29.600 Beschäftigte im industriellen Sektor  
14.200 Beschäftigte im Dienstleistungssektor  
2016

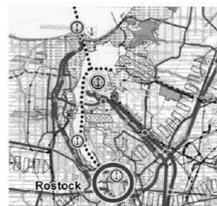
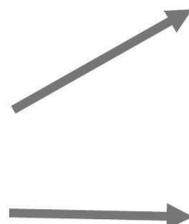
ROSTOCK PORT Hafententwicklungsplan 2030

Hafententwicklungsplan 2030 (HEP)

Der HEP ist eine hafenwirtschaftliche Fachplanung und geht als Fachplanung in die gesamtstädtische und regionale Planung ein.

HEP2030

Hafenwirtschaftliche  
Fachplanung



Methodik – Bausteinsystem

Der HEP 2030 ist keine vollständig neu zu erstellende Planung sondern greift auf bestehende Planungen zurück und ergänzt diese.

Ergebnis

Definition der Rolle des Hafenstandortes in den einzelnen Tätigkeitssegmenten

Flächenkulisse und Zuordnung zu den einzelnen Nutzungen (Umschlagtechnologien, Industrie, Logistik, Verkehrsanlagen)



Beschäftigte und Steuereinnahmen

	1994	1998	2005	2008	2013
<b>Direkte Beschäftigte</b>	6.792	4.443	5.697	6.644	9.595
<b>Indirekte Beschäftigte</b>	2.828	1.370	3.165	5.879	6.284
<b>Beschäftigte insgesamt (direkt &amp; indirekt)</b>	9.620	5.813	8.862	12.523	15.879

		Gewerbesteuer*	Grundsteuer*	Lohnsteuer**
2013	Seehafen und verbundene Wirtschaft	keine Angaben	keine Angaben	56.370.206
	Sonstige Ansiedler ohne Hafenbezug	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben
	<b>Gesamt</b>	7.231.241	1.343.197	56.370.206
2008	Seehafen und verbundene Wirtschaft	4.079.989	742.699	36.115.710
	Sonstige Ansiedler ohne Hafenbezug	439.275	105.171	keine Angaben
	<b>Gesamt</b>	4.519.264	847.870	36.115.710
2005	Seehafen und verbundene Wirtschaft	1.741.874	450.014	19.988.150
	Sonstige Ansiedler ohne Hafenbezug	454.674	109.082	9.845.042
	<b>Gesamt</b>	2.196.548	559.095	29.834.042

Seeverkehrsprognose BVWP 2030 vom Mai 2014



Im Auftrag des  
Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur

Forschungsbericht FE-Nr. 96.980-2011

Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzzumlegung auf die  
Verkehrsträger; Los 2 (Seeverkehrsprognose)

Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzzumlegung auf die  
Verkehrsträger  
Los 2 (Seeverkehrsprognose)

(Projektleiter) Dr. Martin Makait (MWP)  
(Mitarbeiter) Ralf Fiedler (Fraunhofer CML),  
Lorenz Kleist (IHS),  
Björn Pistol (Uniconsult),  
Dr. Jürgen Sorgenfrei (IHS)

MWP GmbH, IHS, Uniconsult,  
Fraunhofer CML  
Hamburg & Frankfurt am Main

9. Mai 2014

**Seeverkehrsprognose 2030**

Forschungsbericht FE-Nr. 96.980-2011

Bundesverkehrswegeplanung – Seeverkehrsprognose

	2010	2030	Mittleres jährl. Wachstum
<b>Hafen</b>	Mill. t	Mill. t	Prognose 2010-30
Rostock	19,5	24,8	1,2
Lübeck	17,4	28,0	2,3
		(32,5)	(3,2)
Kiel	3,8	5,6	1,9
Wismar	3,5	6,0	2,8
Sassnitz	2,7	2,1	-1,1
Stralsund	0,8	1,2	1,8
Flensburg	0,5	0,4	-0,7
Puttgarden	4,0	10,5	4,9
<b>Gesamt</b>	<b>52,2</b>	<b>78,6</b>	<b>2,0</b>

## Bundesverkehrswegeplanung – Seeverkehrsprognose

Hafen	2010	2030	Mittleres jährl. Wachstum	
	Mill. t	Mill. t	Prognose 2010-30	IST 2001-10
Rostock	19,5	24,8	1,2	1,5
Lübeck	17,4	28,0 (32,5)	2,3 (3,2)	0,5
Kiel	3,8	5,6	1,9	1,5
Wismar	3,5	6,0	2,8	2,4
Sassnitz	2,7	2,1	-1,1	-1,3
Stralsund	0,8	1,2	1,8	2,4
Flensburg	0,5	0,4	-0,7	-3,0
Puttgarden	4,0	10,5	4,9	1,9
Gesamt	52,2	78,6	2,0	-

## Bundesverkehrswegeplanung – Seeverkehrsprognose

Hafen	2010	2030	Mittleres jährl. Wachstum		
	Mill. t	Mill. t	Prognose 2010-30	IST 2001-10	IST 2001-2014*
Rostock	19,5	24,8	1,2	1,5	0,9
Lübeck	17,4	28,0 (32,5)	2,3 (3,2)	0,5	0,2
Kiel	3,8	5,6	1,9	1,5	1,3
Wismar	3,5	6,0	2,8	2,4	1,7
Sassnitz	2,7	2,1	-1,1	-1,3	-6,7
Stralsund	0,8	1,2	1,8	2,4	3,0
Flensburg	0,5	0,4	-0,7	-3,0	-5,0
Puttgarden	4,0	10,5	4,9	1,9	3,1
Gesamt	52,2	78,6	2,0	-	-



## Bundesverkehrswegeplanung – Seeverkehrsprognose: ausgewählte Kritikpunkte

Fehlerhafte Ist- Daten

- Hinterlandverkehr Rostock in 2010 tatsächlich 13,3 Mio. t nicht 5,5 Mio. t
- Deutschlandrelevanter Transit über polnische Häfen tatsächlich 0,5 Mio. t nicht 6,7 Mio. t

Fragwürdige Annahmen / Vorgaben

- Los 1: BIP Wachstumsraten
  - Deutschland nur 1,14 % p.a. bis 2030, schwächer als das durchschnittliche Wachstum in den anderen EU Staaten („Lokomotive wird zum Bremsen“)
  - im Hinterland Rostocks < Hinterland Lübeck
- Hafenumschlagprognose erfolgt für Bremerhaven, Brake, Hamburg (aber angeblich auf Weisung des Bundesverkehrsministeriums nicht für Rostock) unter Berücksichtigung einer möglichen Vertiefung der seewärtigen Zufahrten – mindestens ein Szenario mit dieser Annahme für alle Häfen und eines mit dem Status Quo für alle wäre methodisch sauber

Nicht nachvollziehbare Methodik

- Keine Stützperiode, sondern nur Basisjahr 2010, damit verzerrte Basis, die Sondereinflüsse (Streckensperrungen Bahn Rostock-Berlin, schlechte Getreideernte) unberücksichtigt lässt bzw. überbewertet
- Häfen und deren Hinterlandbindungen verfügten bereits heute über ausreichend Kapazitäten, um die jeweils prognostizierten Mengen zu bewältigen bzw. würden diese rechtzeitig angepasst in einer Investitionsperiode des BVWP, in der Erhalt vor Neubau gehen soll
- Transportkosten /-zeiten seien irrelevant: damit
  - Festlegung des Hinterlandes der Häfen unklar (soll angeblich bis 2030 unverändert bleiben)
  - keine Auswirkungen SECA
- Keine Berücksichtigung regionaler Ansiedlungen (Umschlaganlagenbedarf durch lokale Industrie)
- Keine gesonderte Berücksichtigung Fähr-/RoRo-Verkehre (leere Einheiten hier unbeachtet, bei Containerverkehren enthalten), dagegen gesonderte Betrachtung Containerverkehre in der Nordsee



## Prognose des Umschlagpotentials des Hafen Rostock

Prognose des Umschlagpotentials des  
Hafen Rostock

- Endbericht -

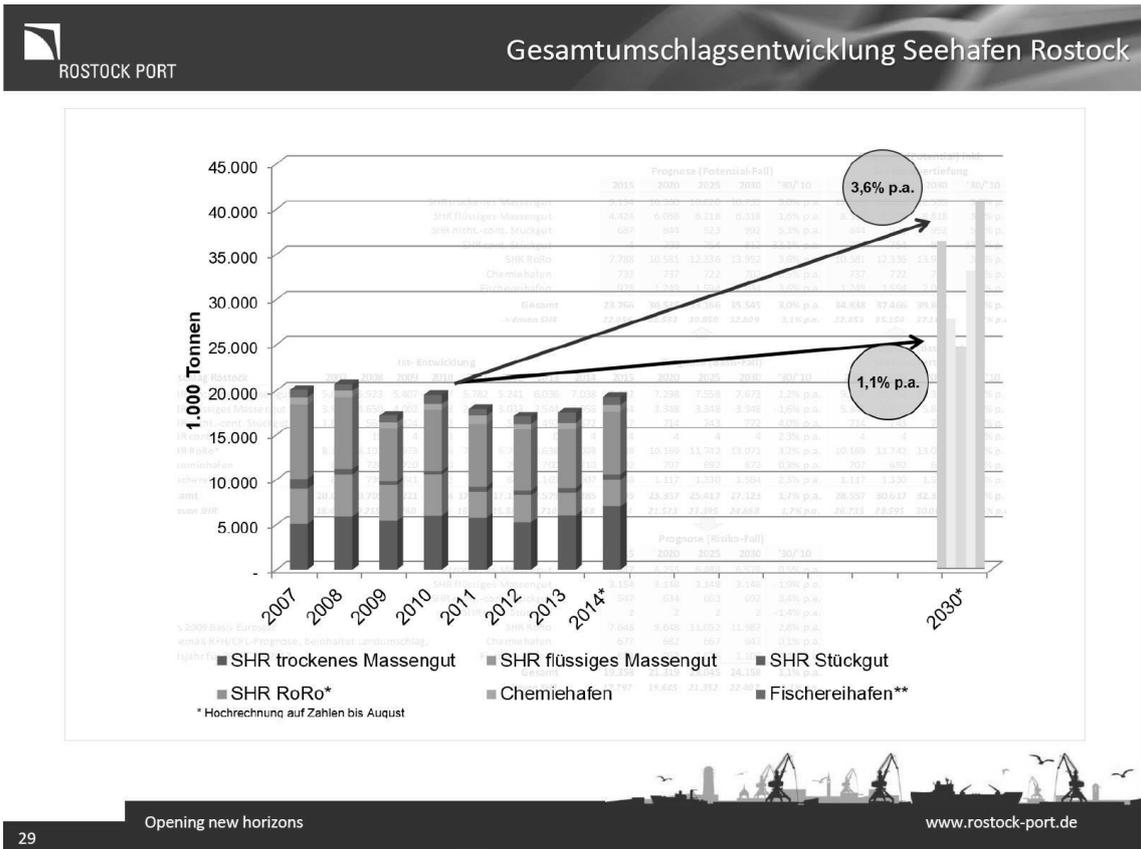
Boizen, Dezember 2014

Auftraggeber:

Hafen-Entwicklungsgesellschaft  
Rostock mbH (HERO)

Erstellt von:

Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik  
Institute of Shipping Economics and Logistics



**ROSTOCK PORT** **Vergleich bestehender Prognosen zum Seehafen Rostock**

Prognose	Voruntersuchung Seekanalvertiefung	Seeverkehrsprognose BVWP	Umschlagpotential Hafen Rostock
<b>Zeitpunkt</b>	Juni 2012	Stand April 2014	Dez. 2014
<b>Ersteller</b>	BVU	MWP, Uniconsult, IHS, Fraunhofer	ISL
<b>Auftraggeber</b>	BMVI (WSA)	BMVI	HERO
<b>Ergebnis [Mio. t netto]</b>			
<b>ohne Vertiefung</b>	31,7	24,8	24,2 - 27,1 -35,5
<b>mit Vertiefung</b>	33,6	24,8 (nicht unterstellt)	32,3 – 39,8

30 Opening new horizons [www.rostock-port.de](http://www.rostock-port.de)

# Verkehrswirtschaftliche Bedeutung der Häfen in Deutschland und in Europa

**Prof. Dr. Karl-Heinz Breitzmann**  
Rostock

## 1. Einführung – Zielstellung des Beitrags

Wenn der Titel des Beitrags die verkehrswirtschaftliche Seite der Hafententwicklung betont, dann hebt er auf die Basisfunktion der Häfen ab, auf ihre Umschlags- oder Transferfunktion. Sie ist auf den Transportmittelwechsel zwischen Seeschiff und Binnenverkehrsträgern von Transportobjekten, also von Gütern und Personen, gerichtet. Auf letztere werde ich in diesem Beitrag nicht eingehen, ich konzentriere mich auf die Güter.

Der Hafengüterumschlag ist in zwei wesentliche Zusammenhänge eingeordnet. Das ist zum einen der **internationale Handel**. Die in den Häfen umgeschlagenen Güter sind ganz überwiegend Waren des Welthandels. Die verkehrswirtschaftliche Entwicklung der Häfen wird also letztlich von der Entwicklung des Welthandels bestimmt.

Zum zweiten sind Häfen **Glieder in seewärtigen Transportketten** vom Produktionsort der Güter bis ihrem Verbrauchsort. Der Hauptteil der Umschlagsgüter kommt aus dem Hinterland oder geht dort hin, die Hinterlandverkehrsverbindungen sind daher von hoher Relevanz.

Meinen Beitrag habe ich nach diesen beiden Aspekten gegliedert. Das Ziel des Beitrages besteht darin, jeweils einen Überblick zu vermitteln, in die Tiefe werde ich aus Zeitgründen nicht gehen können.

## 2. Seehafenumschlag und internationaler Handel

Oft hört man die Aussage, dass über 90 % des Welthandels über See gehen. Das ist für die Europäische Union und für Deutschland nicht richtig, denn hier spielt der Warenaustausch mittels Binnenverkehrsträgern mit den Nachbarländern eine große Rolle z. B. zwischen Deutschland und Frankreich, den Niederlanden, Italien, Österreich, Polen usw. Im Verkehr mit anderen Kontinenten aber gilt auch für die EU der genannte hohe Wert, der Luftverkehr spielt mengenmäßig nur eine untergeordnete Rolle.

Der Weltseehandel ist in der Zeit nach dem 2. Weltkrieg dem rasanten Anstieg des Welthandels gefolgt. Hatte in der Zwischenkriegszeit die Internationalisierung der Wirtschaft stagniert, so nahm der globale Warenaustausch nun mit hohem Tempo zu. Auf ca. 500 Millionen Tonnen wird der Weltseetransport für 1950 geschätzt, er lag 1960 bei 1 Mrd. t und erreicht heute mit 10 Milliarden t das 20fache (s. Abbildung 1). Hiervon ausgehend kann man für den aktuellen Güterumschlag aller Häfen der Welt einen Wert von 23 bis 24 Milliarden t annehmen.

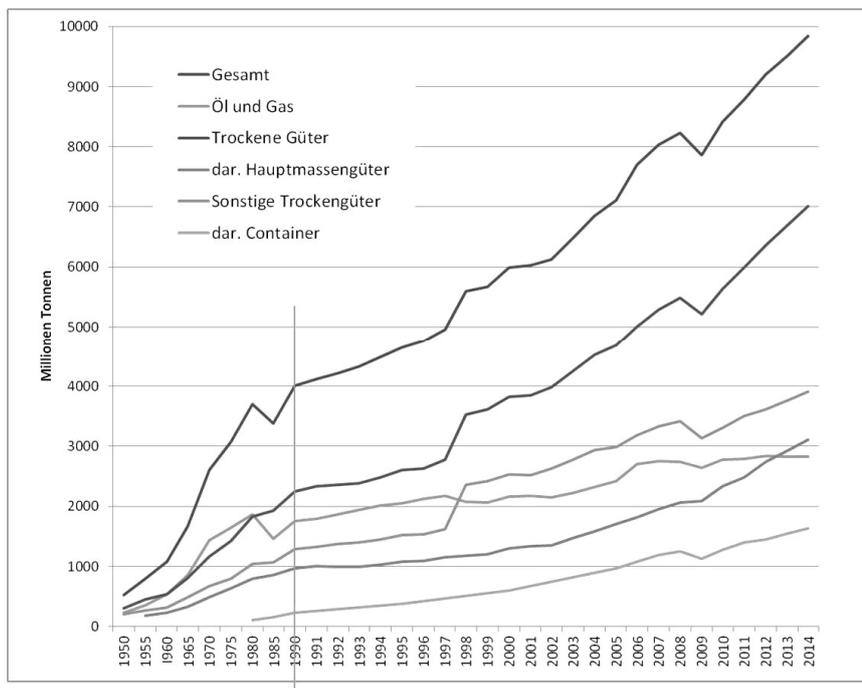


Abbildung 1

Die in diesen Zahlen zum Ausdruck kommende Globalisierung der Wirtschaft war besonders in den letzten beiden Jahrzehnten mit enormen regionalen Strukturveränderungen verbunden. Nicht mehr Nordamerika und Westeuropa dominieren den Weltseetransport, sondern Asien, wobei der Ferne Osten mit China, Japan, Südkorea und Taiwan vorn steht. (s. Abb. 2). Der asiatische Anteil ist auf 50 % gestiegen, nur noch jeweils knapp 20 % erreichen Europa und Nord- und Südamerika.

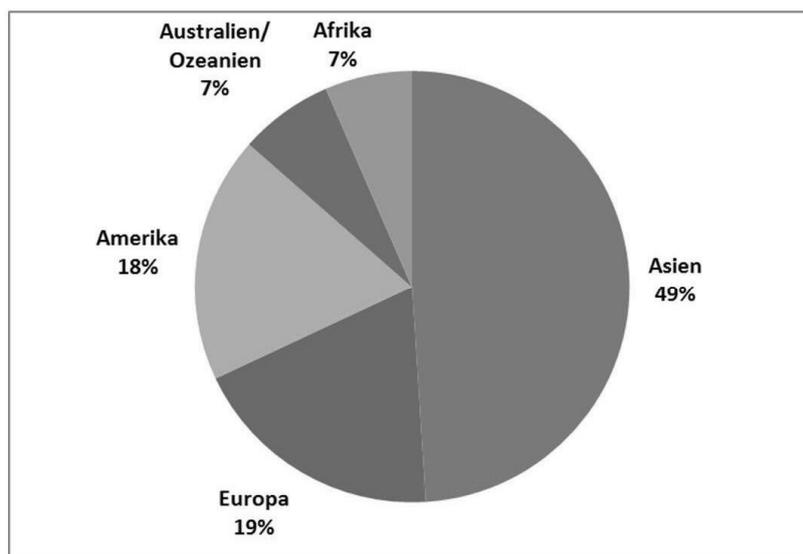


Abbildung 2

Das äußert sich auch in der heutigen Rangfolge der weltgrößten Seehäfen (s. Tabelle 1). Die Häfen Chinas haben sich an die Spitze gesetzt, Schanghai führt die Weltrangliste sowohl im Gesamtumschlag als auch im Containerverkehr an. Unter den 15 umschlagstärksten Welthäfen sind 8 aus China und 3 weitere aus Asien, einer aus Europa, 2 aus den USA und einer aus Australien. Nur Rotterdam spielt in dieser ersten Liga auf Platz 6 mit, Antwerpen liegt auf Platz 18, Hamburg auf Platz 25.

Rang	Hafen	Land	Güterumschlag (Mill. t)	Container (Mill. TEU)
1	Schanghai	China	697	33,6 (1)
2	Singapur	Singapur	561	32,6 (2)
3	Tianjin	China	477	13,0 (10)
4	Guangzhen	China	473	15,3 (8)
5	Gingdao	China	450	15,5 (7)
6	Rotterdam	Niederl.	440	11,7 (11)
7	Ningbo	China	399	17,3 (6)
8	Port Hedland	Australien	372	0
9	Dalian	China	321	9,9 (14)
10	Busan	Südkorea	313	17,6 (5)
11	Hongkong	China	276	22,4 (4)
12	Qinhuangdao	China	253	?
13	South Luisia	USA	216	0
14	Nagoya	Japan	208	2,6 (51)
15	Houston	USA	208	2,0 (72)
18	Antwerpen	Belgien	191	8,6 (16)
25	Hamburg	Deutschl.	139	9,3 (15)

Quelle: American Association of Port Authorities

Tabelle 1

Diese veränderte Einordnung im Weltmaßstab muss man im Hinterkopf haben, wenn man sich mit der Hafenwirtschaft in der EU und in Deutschland beschäftigt, denn die Verlagerung hin zu den Schwellenländern wird sich in den kommenden Jahrzehnten fortsetzen.

Noch einen Schritt tiefer in die Tendenzen der Globalisierung hinein führt und der Blick auf die zweite große Strukturveränderung, die Verschiebung der Güterstruktur des Weltseetransports und des Hafenumschlags (s. Tabelle 2). In Seeverkehrsveranstaltungen in Deutschland geht es in aller Regel nur um den Containerverkehr. Das ist jedoch nicht gerechtfertigt, wie uns die Güterstruktur des Weltseehandels zeigt. Bis 1970 stieg der Seetransport flüssiger Güter überdurchschnittlich an bis auf 55 % des Gesamtverkehrs. Der Zuwachs von Öl und Gas verlangsamte sich seitdem, der Anteil der Trockengüter wuchs bis auf heute 70 %. Besonders dynamisch erhöhte sich nach seiner Einführung Ende der 1960er Jahre der Containerverkehr, von 1980 bis 2014 auf das 16fache. Dahinter steckt der Kernprozess der Globalisierung, die internationale Arbeitsteilung in der verarbeitenden Industrie getragen durch transnationale Unternehmen mit weltweiten Produktionsstätten. Trotz dieser ständigen Zuwächse der Transportnachfrage stecken die Containerschiffahrtsmärkte mit verfallenden Frachtraten seit Jahren in der Krise, weil die Transportkapazitäten noch schneller gestiegen sind. Auch die Verschiffung von Rohstoffen in Gestalt von Schüttgütern hat erheblich zugenommen, die Menge der Hauptschüttgüter legte seit 1980 immerhin auf das 5fache zu. Eisenerz, Kohle und Getreide stehen dabei weit im Vordergrund.

Jahr	Gesamt	Öl u. Gas	Hauptmassen- güter*	Andere Trockeng.	dar. Container- güter
1960	1,08	0,54	0,23	0,31	0,00
1970	2,61	1,44	0,45	0,72	n.v.
1980	3,70	1,87	0,61	1,23	0,10
1990	4,01	1,76	0,99	1,26	0,23
2000	5,98	2,16	1,30	2,53	0,60
2010	8,41	2,77	2,34	3,30	1,28
2013	9,51	2,83	2,92	3,76	1,54
2014	9,84	2,83	3,11	3,90	1,63

\* Eisenerz, Kohle, Getreide, Bauxit/Alumina, Phosphorerz

Quelle: UNCTAD - Review of maritime transport 2015

*Tabelle 2*

Auch auf dem Gebiet der Güterstruktur ist mit einer Fortsetzung der Tendenzen zu rechnen. Der Transport verarbeiteter Güter im Container wird weiterhin überdurchschnittlich wachsen, der Öltransport wird zumindest anteilig weiter zurückgehen, evtl. in absehbarer Zeit in eine Stagnationsphase eintreten und die Schüttgutmengen werden weiter steigen.

Der Güterumschlag aller Seehäfen in der Europäischen Union belief sich 2013 auf 3,7 Milliarden Tonnen (s. Tabelle 3), vor der Krise waren es 2007 schon fast 4 Milliarden t. Nach Ländern führen die Niederlande, Großbritannien, Italien, Spanien, Frankreich, Deutschland und Belgien die Liste an.

Land	2004	2007	2009	2013	2014
Niederlande	441	507	501	503	570
Italien	485	537	470	457	443
Spanien	373	427	304	404	428
Großbrit.	573	582	501	503	503
Frankreich	334	347	316	304	428
Deutschland	272	315	263	297	304
Belgien	187	236	203	228	238
Schweden	167	185	162	162	169
Griechenl.	158	164	135	161	
Finnland	107	115	93	105	105
Dänemark	100	110	91	89	92
Portugal	59	68	62	78	80
Lettland	55	61	60	67	72
Polen	52	52	45	64	69
andere	232	261	222	250	90
<b>Gesamt</b>	<b>3595</b>	<b>3968</b>	<b>3469</b>	<b>3718</b>	

Quelle: EUROSTAT

*Tabelle 3*

Nach Gütergruppen stehen auch in den EU-Häfen die Flüssiggüter an der ersten Stelle, weit über dem Weltdurchschnitt liegt ebenso der Containerumschlag.

Deutschland ist im Hafenumschlag der EU nur Nummer 6, weil große Teile der deutschen Importe und Exporte sowohl von Rohstoffen als auch von Industriegütern nicht über deutsche Häfen laufen, sondern über die Rheinmündungshäfen.

Insgesamt bringen es die deutschen Seehäfen auf einen Güterumschlag von ca. 300 Millionen t (s. Tabelle 4). Dabei dominieren die Nordseehäfen mit über 80 %, knapp 20 % entfallen auf die Ostseehäfen.

Hafen	1995	2000	2008	2009	2013	2014
<b>Nordseehäfen</b>	<b>152</b>	<b>187</b>	<b>259</b>	<b>211</b>	<b>244</b>	<b>251</b>
Hamburg	66	77	119	95	121	126
Bremen-Bremerhaven	29	39	64	54	67	66
Wilhelmshaven	33	43	41	34	25	24
Emden	2	3	5	4	4	4
Brunsbüttel	8	8	12	8	8	9
Nordenham	2	3	4	3	2	3
Brake	4	5	6	5	6	6
<b>Ostseehäfen</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>59</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>53</b>
Rostock	16	14	21	17	18	19
Lübeck	15	18	21	17	17	17
Puttgarden	10	4	4	4	5	5
Kiel	3	3	3	3	4	4
Sassnitz	3	3	3	2	2	1
Wismar	2	3	3	3	4	3
<b>Gesamt</b>	<b>204</b>	<b>240</b>	<b>318</b>	<b>261</b>	<b>296</b>	<b>304</b>

Quelle: destatis

Tabelle 4

Die Zahlen für die letzten Jahre zeigen, dass die Krise 2009 einen Einschnitt in die Dynamik bedeutet hat. Der Vorkrisenhöhepunkt mit 318 Mill. t 2008 ist noch nicht wieder erreicht. Die Entwicklung im Zeitraum 2000 bis 2008 war offensichtlich außergewöhnlich, stark getrieben von der Explosion des Handels von China.

Für die zukünftige Verkehrsentwicklung lässt sich aus den Darstellungen zu Entwicklungslinien ableiten, dass die europäischen und deutschen Häfen den stärksten Zuwachs erwarten können, die mit den dynamischen Zentren und Sektoren der Weltwirtschaft besonders eng verknüpft sind, das sind in erster Linie Containerverkehre mit China und dem asiatischen Raum. Deutlich geringer dürfte der handelsbedingte Zuwachs in den Häfen sein, die auf den Europaverkehr ausgerichtet sind, das sind insbesondere die deutschen Ostseehäfen.

### 3. Häfen als Glieder seewärtiger Transportketten

Häfen sind wichtige Glieder weltweiter Transportketten, die einen über See verlaufenden Teil einschließen. Besondere Herausforderungen für die Häfen gehen dabei zum einen von neuen Anforderungen der Seeschifffahrt aus denn der Transport der Seeschifffahrt stellt das be-

stimmende Element in seewärtigen Transportketten dar. Für die deutschen Seehäfen stehen heute die Anforderungen aus der Vergrößerung der Containerfrachter im Vordergrund. Die Regina Maersk der weltgrößten dänischen Containerreederei eröffnete im Jahre 1996 einen neuen gewaltigen Sprung der steigenden Schiffsgrößen (s. Tabelle 5). Zehn Jahre später brachte es die Emma Maersk auf 16000 TEU, aktuell sind wir bereits bei 18000 und 19000 TEU und bald wird die 20000 TEU-Marke überschritten werden. Diese Schiffe, die im Fernostverkehr eingesetzt sind, haben eine Länge von 400 m und einen Tiefgang von 16 m. Sie können in Rotterdam und Antwerpen abgefertigt werden, überschreiten aber vollabgeladen die Anlaufmöglichkeiten von Hamburg und Bremerhaven. Seit 2002 wird daher in Hamburg mit Unterstützung des Bundes die 9. Elbvertiefung geplant. Sie sollte ursprünglich bis 2007 fertig sein und den zulässigen Tiefgang tideunabhängig auf 13,50 m und tideabhängig auf 14,50 m steigern. Immer wieder aber verzögert sich durch umweltbezogene Klagen der Baubeginn. Angesichts der schnellsteigenden Zahl von Großschiffen sieht Hamburg seine Position ernstlich gefährdet. Ganz ähnlich ist es in Bremerhaven. In Deutschland können diese Schiffe z.Zt. nur im 2012 eingeweihten JadeWeserPort in Wilhelmshaven ungehindert abgefertigt werden, (hier ist tideunabhängig ein Tiefgang von 16,50 m erlaubt). Auch für Rostock und Wismar wird die Erweiterung der Hafenzufahrten gefordert, um günstigere Bedingungen für den Massengutverkehr zu schaffen, beide Projekte sind für den Bundesverkehrswegeplan angemeldet.

Name	Reederei	Indienstst.	TEU	Länge(m)	Tiefgang(m)
MSC Oskar	Mediterranean Shipping	2015	19224	400	16,0
CSCL Globe	China Shipping Container Lines	2015	19000	400	16,0
Emma Maersk	Maersk Line	2006	15500	398	16,0
Regina Maersk	Maersk Line	1996	7000	318	14,5
American New York	United State Lines	1984	4400	290	11,7
Hamburg Express	Hapag-Lloyd	1972	3010	288	12,0

Tabelle 5

Im Vordegrund steht zum zweiten der Ausbau der Hinterlandverkehrsverbindungen. Auf dem Höhepunkt der Vorkrisenentwicklung 2007/08 überschritten die Umschlagsmengen bereits die Kapazität der Hinterlandverkehrswege zu den Nordseehäfen. Energisch forderten die norddeutschen Länder von der Bundesregierung den zeitnahen Ausbau von Schienenwegen, Straßen und Binnenwasserstraßen und einigten sich auf ca. 20 vorrangige Projekte der sog. **Ahrensburger Liste**. (s. Tabelle 6). Sieht man diese Liste heute durch, so kann man für einige Projekte Vollzug melden, beispielsweise für die Bahnstrecke Rostock-Berlin. Viele Vorhaben aber sind noch offen. Wir dürfen gespannt sein, ob die Vorrangstellung der Hafenhinterlandprojekte in dem jetzt in der Fertigstellungsphase befindlichen Bundesverkehrswegeplan aufrecht erhalten bleibt, mit Einschränkungen wurde das im gerade auf der Nationalen Maritimen Konferenz mit dem neuen Nationalen Hafenkonzept versprochen.

Projekt	Aktueller Bearbeitungsstand
<b>Schiene</b>	
Y-Trasse	Trassierungsvarianten werden geprüft
Ausbaustrecke Rostock-Berlin	weitgehend abgeschlossen
ABS Oldenburg-Wilhelmshaven	abgeschlossen
ABS Langwedel-Uelzen	eingestellt (fehlende Wirtschaftlichkeit)
Dreigl. Ausbau Stelle-Lüneburg	abgeschlossen
ABS Berlin-Pasewalk-Stralsund	im Bau
ABS Lübeck-Rostock-Stralsund	Teilabschnitte fertig, kein Weiterbau
Entlastung Knoten Hamburg	einige realisiert, weitere in Vorbereitung
Entlastung Knoten Bremen	realisiert
Entlastung Knoten Hannover	erfolgt
<b>Straße</b>	
Ausbau A1 Hamburg-Bremen	abgeschlossen
Ausbau A7 südlich Elbe	Planfeststellungsverfahren, Vorentwurf
Ausbau A7 nördlich Elbe	Planfeststellung, Vorplanung
Neubau A14 Schwerin-Magdeburg	Teilabschn. fertig, im Bau, Klagen
Neubau A26 Hafenspanne	Vorentwurf in Arbeit
Neubau A26 Stade- Hamburg	Teilabschn. fertig, Bau, Planfeststellung
A20 Nordwestumfahrung Hamburg	Teilabschn. fertig, Planfeststellung
Neubau A20 Küstenautobahn	Teilabschn. Planfeststellung, Vorplan.

Quelle: Nationales Hafenkonzept für See- und Binnenhäfen, Oktober 2015

*Tabelle 6*

Eine bemerkenswerte Aufwertung haben die Häfen in der Neufassung der Transeuropäischen Verkehrsprojekte der Europäischen Union erfahren. Die 2013 definierten 11 Kernnetzkorridore sind dadurch charakterisiert, dass sie jeweils Häfen einschließen. Die deutschen Häfen sind in zwei Kernnetzkorridoren eingebunden.

Der **Scandinavian Mediterranean Corridor** reicht von Schweden, Dänemark und Finnland mit Anschluss Norwegens über Deutschland und Österreich bis Italien und Malta (s. Abbildung 3). Dieser umfangreichste Korridor schließt z. B. 25 Seehäfen ein. Dazu gehören die 4 deutschen Häfen Hamburg, Bremen/Bremerhaven, Rostock und Lübeck. Die erforderlichen Investitionen für 394 definierte Projekte, um den Korridor bis 2030 fertigzustellen, werden auf 145 Mrd. € geschätzt.

Scandinavian –  
Mediterranean  
Corridor



Abbildung 3

Der **Orient East Med Corridor** reicht von den deutschen Seehäfen über Tschechien die Slowakei, Ungarn und Rumänien bis Griechenland und Bulgarien am Schwarzen Meer (s. Abbildung 4). Für ihn werden Investitionen von 45 Mrd. € angegeben. Zu diesem Korridor gehören die deutschen Häfen Hamburg, Bremen/Bremerhaven, Wilhelmshaven und Rostock.

- Orient - East Med Corridor



Abbildung 4

Es lohnt sich, die Arbeiten an diesen Kernnetzkorridoren, die jeweils europäische Verbindungen definieren, genau zu verfolgen.

#### 4. Schlussbemerkungen

Abschließend will ich zwei weitere Hafenfunktionen erwähnen, die mit der Umschlags- und Verkehrsfunktion der Häfen eng verbunden sind. Das ist zum ersten die Erweiterung der Umschlagsfunktion zu einer **Logistik- und Distributionsfunktion**. In den Rheinmündungshäfen, aber auch in Hamburg und Bremerhaven haben Unternehmen aus den USA und aus Asien Distributionszentren eingerichtet, von denen aus sie große Teile Westeuropas oder Mitteleuropas beliefern. Mit der damit verbundenen Beschäftigung und Wertschöpfung wächst die regionalwirtschaftliche Bedeutung der Häfen weiter an.

Von der Lagegunst der Häfen geht auch ihre **Industriefunktion** aus. Sie besteht darin, dass sich Industrieunternehmen unterschiedlicher Branchen in den Häfen oder in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft ansiedeln. Dafür gibt es in den deutschen Häfen zahlreiche Beispiele (s. Tabelle 7). In Mecklenburg-Vorpommern kann man auf diesem Gebiet von einer Erfolgsgeschichte sprechen, seit der Wende haben sich hier über 30 solcher hafenverbundenen Betriebe niedergelassen, die mit ca. 6.000 Beschäftigten eine hohe regionalwirtschaftliche Bedeutung aufweisen. Auch auf diesem Gebiet soll die Entwicklung weitergehen, dafür sind neue Ansiedlungsflächen erforderlich.

**Automobilproduktion:** Emden, Hamburg, Bremerhaven

**Übergroße/Schwere Produkte:** Hafenmobilkrane in Rostock, Großestahlrohre in Rostock, Windkraftanlagen in Emden, Bremerhaven, Cuxhaven, Rostock, Sassnitz

**Eisen, Stahl:** Stahlwerk Hamburg, Stahlwerk Bremen

**Mineralölindustrie:** Raffinerien in Hamburg, (Wilhelmshaven)

**Kraftwerke:** Kohlekraftwerke in Hamburg, Rostock

**Holzverarbeitung:** Sägewerk Wismar, Holzpellets Wismar, Holzwerkstoffe Wismar

**Chemische Industrie:** Düngemittelwerk Rostock

**Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte:** Ölmühlen in Hamburg, Rostock, Malzherstellung in Rostock, Fischverarbeitung Sassnitz

*Tabelle 7*

## **Stand und Ablauf der Erweiterung des Seehafens Rostock Konfliktminimierung durch vorausschauende Raumplanung**

**Gerd Schäde**

*Amt für Raumordnung und Landesplanung Region Rostock*

Der Wirtschaftsraum Rostock prägt in wesentlichen Teilen das ökonomische, wissenschaftliche und soziokulturelle Profil des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Ein dominanter Faktor ist dabei der Seehafen Rostock als größter deutscher Tiefwasser- und Universalhafen an der Ostsee.

Als Teil des Gewerbe- und Industrieflächenangebotes hat er internationale Bedeutung für die positive Entwicklung der Regiopole Region Rostock im Kernnetz TEN-T und darüber hinaus. Dies wird eindrucksvoll durch die Ansiedlung großer Produktionsunternehmen wie Liebherr, EEW Special Pipe Construction, Biopetrol oder Power Oil belegt.

Aktuell stehen im Hafengebiet faktisch keine zusammenhängenden Flächen (> 10 ha) für Ansiedlungen zur Verfügung, so dass der ungebrochen nachgefragte Flächenbedarf für Industrie- und Gewerbeansiedlungen vor allem mit direktem Zugang zum seeschifftiefen Wasser bzw. relativer Hafennähe, nicht befriedigt werden kann. Entsprechend gutachtlicher Untersuchungen wird von einem Gesamtbedarf an Entwicklungsflächen von 660 ha für Umschlag und Lagerung (Kaikante), maritime Dienstleistung, Gewerbe und Logistik (Hafen) sowie hafenaufnahe Industrie und Gewerbe im weiteren Hafenumfeld bis 2030 und danach ausgegangen. Für dessen Deckung wurden im Regionalen Raumentwicklungsprogramm Mittleres Mecklenburg/Rostock vom August 2011 u. a. die Vorbehaltsgebiete Rostock-Seehafen Ost (200 ha) und Rostock-Seehafen West (121 ha) festgelegt.

Verschiedene Prognosen und Gutachten lassen eine weitere deutliche Steigerung der Umschlagszahlen bis zum Jahr 2025/2030 erwarten, so dass es als zwingend notwendig angesehen wird, Erweiterungsflächen vorzuhalten. Die Flächenvorsorge zur Erfüllung der Umschlag-, Logistik- und Industriefunktion des Seehafens ist Grundvoraussetzung dafür, die positive Entwicklung einer prosperierenden Wirtschaft mit attraktiven Arbeitsplätzen in der Region Rostock fortzusetzen.

Gegenwärtig werden für die wichtigsten Segmente der Flächenvorsorge im Seehafen Rostock die Vorbehaltsgebiete Rostock-Ost und Rostock-West die Voraussetzungen geprüft, in wie weit diese Gebiete als Ziele der Raumordnung endabgewogen in eine Fortschreibung des Regionalen Raumentwicklungsprogrammes übernommen werden und somit die Grundlage für die Qualifizierung der Flächennutzungsplanung der Hansestadt Rostock bilden können.

Innerhalb und in der Umgebung der geplanten Vorranggebiete liegen allgemeine Wohngebiete, Mischgebiete, Kleingartenanlagen und Erholungsgebiete mit einem hohen Schutzanspruch gegenüber Lärmeinwirkungen (entsprechend reinen Wohngebieten) sowie Wohnhäuser im Außenbereich (Splittersiedlungen), die massive siedlungsbedingte Raumwiderstände darstellen.

Schwerpunkte dieser Prüfung werden auch insbesondere Belange des Natur- und Umweltschutzes sowie der Verkehrserschließung sein. Darüber hinaus sind Raumnutzungsansprüche

von Tourismus, Land-/Forstwirtschaft, Jagd und Fischerei und der Landesverteidigung zu berücksichtigen. Ganz wichtig ist bei allen Planungen die Mitnahme der betroffenen Öffentlichkeit durch notwendige Transparenz raumrelevanter Entscheidungen. Mit der Arbeit im Rostocker Hafenforum wird diesem Anliegen in besonderer Weise beispielgebend Rechnung getragen.

## Positive Aspekte des „Human Factor“ in der Schiffsführung

**Dipl.-Ing. Gerrit Tuschling (1), Associate Prof. Dr.-Ing. Michael Baldauf (1,2),  
B.Sc. Caspar M. Krüger (1)**

*Hochschule Wismar, University of Applied Sciences: Technology, Business and Design, FIW, Bereich Seefahrt Rostock-Warnemünde*

*Institut für Innovative Schiffs-Simulation und Maritime Systeme (ISSIMS), Rostock-Warnemünde (1)*

*World Maritime University, MaRiSa Research Group, Malmö, Schweden (2)*

### Kurzfassung

Der Fokus der Entwicklung technischer Systeme an Bord von Schiffen ist seit geraumer Zeit geprägt von Automatisierung. Als Zielstellung wird meist allgemein und diffus die Erhöhung der Sicherheit und Effektivität des jeweils betrachteten Gesamtprozesses angegeben, da nach wie vor der sogenannte „Human Factor“ mit 70 bis 90 Prozent als Hauptursache für Unfälle angegeben wird. Für den maritimen Transport konzipierte Sicherheitssysteme z. B. zur Verbesserung des Schiffsführungsprozesses sind dabei in der Regel auf die Reduzierung der Unfallwahrscheinlichkeiten, insbesondere von Kollisionen und Grundberührungen ausgerichtet.

Aktuelle und in der Entwicklung befindliche Assistenzsysteme fokussieren auf spezifische sicherheitskritische Situationen. Solche technischen Systeme setzen sich prinzipiell aus Sensormodulen zur Erfassung der charakteristischen Situationsparameter, Algorithmen zur Datenverarbeitung und Erkennung der kritischen Situationscharakteristiken zur Auslösung von Warnungen und Alarmen sowie Modulen zur Generierung von Handlungsempfehlungen zur Unterbrechung der Ereigniskette mit potentielltem Schadenseintritt zusammen. Je sensibler die Sensorik und je komplexer die Algorithmen, umso mehr Aufwand wird bei der Datenfusion betrieben. Dabei stand und steht bisher immer der menschliche Operateur als Adressat der zu generierenden Warnungen, Alarme und Handlungsempfehlungen im Mittelpunkt. Ergebnis dieser Entwicklung sind hochkomplexe Beratungssysteme, die eine selbst von erfahrenen Operateuren zum Teil kaum noch zu beherrschenden Vielzahl von Warnungen und Alarmen generieren (Baldauf, et al., 2011). Das gilt sowohl für den maritimen aber auch andere Bereiche, wie z. B. die Luftfahrt (Körte, 2014). Ein Resultat ist, dass Systemwarnungen abgeschaltet oder ignoriert werden. Muss der Operateur die Rolle der Automatik und die Prozesssteuerung aktiv übernehmen, wird ihm das Ergebnis der Datenverarbeitung und -fusion in Form von zusammengefasster Prozessdaten präsentiert, wobei er oft nicht mehr identifizieren kann, wie und warum eben diese Daten entstanden sind – er ist „out of the loop“ und bleibt für den Gesamtprozess verantwortlich. Probleme bis hin zu ernststen Unfällen sind vorprogrammiert.

Insbesondere unter diesem Gesichtspunkt ist es kaum verwunderlich, wenn als Ursache von Unfällen mehrheitlich direkte Fehler des menschlichen Operateurs oder Auswirkungen menschlicher Fehler festgestellt werden. Es gilt jedoch auch, dass während der Mensch in der Lage ist, die Unzulänglichkeit technischer Systeme wie z. B. ungeeignete Alarmierungen zu kompensieren, technische Assistenzsysteme offenbar nicht in der Lage sind, auf den Zustand und die Kompetenz des menschlichen Operateurs in gleicher Weise zu reagieren und beispielsweise nur dann einen Alarm zu generieren, wenn der Operateur eine kritische Situation übersehen hat und eine Alarmierung tatsächlich erforderlich wäre. Die aktuellen technischen

Entwicklungen reflektieren den positiven Beitrag menschlicher Operateure nur teilweise oder gar nicht und zielen sogar auf die Herauslösung des Menschen aus dem Steuerungsprozess ab. Es fehlen bis heute gesicherte Erkenntnisse, in welchem Maße der "Human Factor" zum sicheren und effizienten Schiffsbetrieb beiträgt.

In diesem Beitrag werden die skizzierten Problemstellungen vertiefend diskutiert und die Rolle des Menschen als Problemlöser hervorgehoben sowie ein Ausblick auf den konkreten Forschungsbedarf gegeben.

## 1 Einleitung in „Human Factors“

Nachdem in unterschiedlichen Projekten die Entwicklung von autonom fahrenden Schiffen massiv forciert wird (*DNV-GL*<sup>1</sup>, *Rolls-Royce*<sup>2</sup>, *MUNIN*<sup>3</sup>), sollen in diesem Beitrag die Chancen aber auch die Gefahren einer weitgehenden Automatisierung bis hin zum autonomen Schiff betrachtet werden.

Alle Verkehrsträger forschen oder benutzen bereits (teil-)autonom fahrende Einheiten. Zumeist werden positive Meldungen wie die Landung des Mini-Labors „Philae“ auf dem Kometen „Tschuri“ der Öffentlichkeit zugänglich gemacht und lösen meist (gerechtfertigte) Begeisterung über die eingesetzte Technologie aus. Negative Beispiele schaffen es ab einem gewissen Ausmaß oder mit der nötigen Emotionalisierung ebenfalls in die Schlagzeilen. So war das Jahr 2014 ebenso geprägt von Misserfolgen in der unbemannten und bemannten Raumfahrt. Im August setzte eine Sojus-Rakete zwei Satelliten des zukünftigen Satellitennavigationssystems Galileo in einem falschen Orbit ab. Als Unfallursache wurde eine kurzzeitig vereiste Treibstoffversorgung in der „Fregat-Oberstufe“ angegeben, der laut Aussage der Raketenbetreibergesellschaft ein *Design-Fehler* war, der schnell korrigiert werden könne. Da das Design nicht vollautomatisiert erstellt wird, kann auch hier von einem *Human Error* gesprochen werden.

Ende Oktober 2014 explodierte eine Rakete von Orbital Science, die dringend benötigte Ausrüstung zur Internationalen Raumstation ISS bringen sollte, direkt nach dem Start. Die NASA hatte ihre Raumtransporte zu privaten Anbietern outgesourct und *Orbital Science* ist einer der gewählten Anbieter. Die explodierte Stufe stammte aus einer ukrainisch-russischen Produktion. Einige Tage später explodierte das private *SpaceShip Two* kurz nach dem Entriegeln vom Trägerflugzeug. Nach ersten Erkenntnissen hatte der Co-Pilot bei Schallgeschwindigkeit außerplanmäßig die Leitflächen samt Luftbremsen entriegelt.

Allgemein werden die zuvor geschilderten Fälle alle dem *Human Error* zugeordnet, wobei die Terminologie hier ausschließlich die negativen Auswirkungen menschlicher Tätigkeit in sozio-technischen Systemen umfasst. In den Arbeitswissenschaften ist der Begriff des *Human Factor* gebräuchlich – der Human Error ist hier mit eingeschlossen.

Offensichtliche Fehler passieren am sogenannten *scharfen Ende* des Systems und werden meist nach den Fehlerklassen nach James Reason klassifiziert (Reason, 1990). Die vier von

---

<sup>1</sup> Revolt – The new inspirational ship concept (<https://www.dnvgl.com/technology-innovation/revolt/index.html>)

<sup>2</sup> Rolls-Royce Remote Controlled Ships (<http://www.bbc.com/news/technology-26438661>)

<sup>3</sup> Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks (MUNIN) (<http://www.unmanned-ship.org/>)

ihm aufgestellten Fehlerklassen reichen von kleinen Auslassungen über Abkürzungen am sicheren und meist vorgeschriebenen Standard vorbei bis hin zu bewussten Regelverletzungen mit dem Gipfel in der Sabotage.

Daneben stehen latente Fehler, die meist im Systemdesign enthalten sind. Letztendlich sind diese vorgelagerten Fehler von Menschen im Designprozess von Geräten oder Methoden, die erst viel später bei der Anwendung sichtbar werden. Den dritten Einflussfaktor bilden die Organisationen (Betriebe, Struktureinheiten usw.), die mit Arbeitsanweisungen – in der Luftfahrt und darüber hinaus *Standard Operating Procedures (SOP)* – den Arbeitsalltag der Operateure sozio-technischer Systeme bestimmen. Fehler an diesem sogenannten *stumpfen* Ende des Systems bleiben vielfach unentdeckt und Verantwortliche sind schwer zu finden.

Zusammengefasst lassen sich die menschlichen Faktoren definieren:

*„Die menschlichen Faktoren (Human Factors) sind alle physischen, psychischen und sozialen Charakteristika des Menschen, insofern sie das Handeln in und mit soziotechnischen Systemen beeinflussen oder von diesen beeinflusst werden.“ (Badke-Schaub, et al., 2012 S. 4)*

Somit werden nicht lediglich die Fehler oder Fehlhandlungen, sondern alle Eigenschaften des Menschen betrachtet.

Der Anteil der menschlichen Fehlleistungen an Zwischenfällen und Unfällen wird in der Literatur sehr unterschiedlich angegeben. Die Allianz nennt in ihrem Shipping Review von 2012 einen Anteil von 75 bis 96 %, die European Maritime Safety Agency (EMSA) geht von ca. 80 % aus. Bezieht man alle Human Factors von der Idee, über die Beauftragung, den Entwurf, Bau, Wartung bis zum Betrieb einer Anlage, eines Mensch-Maschine-Systems oder eines Schiffes, mit ein, kann man von einem Anteil des Menschen an Fehlern von über 99 % ausgehen. Technische Fehler sind im engeren Sinne auch menschliche Fehler, da immer Möglichkeiten bestehen, Ausfällen vorzubeugen oder Redundanzen zu schaffen. Beim Vorliegen von genauen Umweltinformationen wie z. B. Wettervorhersagen und davon abgeleitete Seegangsvorhersagen ist eine ausgebliebene oder ungenügende Würdigung ebenfalls ein *Human Error*, der vermeidbar ist. Als Restrisiko bleiben nicht oder schlecht vorhersagbare Phänomene wie Erdbeben, Tsunamis oder Meteoriten, die nicht dem *Human Factor* angelastet werden können.

## **2 Automatisierung technischer Systeme**

Seit mehr als drei Jahrzehnten wird die Automatisierung verstärkt vorangetrieben, um menschliche Fehler beim Betrieb weitgehend zu eliminieren und Systeme effizienter arbeiten zu lassen. Man geht regelmäßig davon aus, dass Menschen als Operateure in soziotechnischen Systemen nicht alle Informationen gleichzeitig richtig aufnehmen und werten können und so unzureichende Entscheidungen treffen. Umso erstaunlicher ist es, dass wiederum der menschliche Operateur als letzte Instanz weiterhelfen soll oder muss, wenn die Automatisierung versagt!

Der bekannteste und wahrscheinlich meistzitierte kritische Artikel zu diesem Thema sind die „Ironies of Automation“ von I. Bainbridge aus dem Jahr 1983, der an Aktualität keine Bedeutung verloren hat (Bainbridge, 1983). Drei besonders prägnante seien hier genannt:

1. Komplexe Prozesse, die (Software-)Designer oder Programmierer nicht erfassen können, bleiben weiterhin beim Operateur. Obwohl dieser Anteil ständig geringer wird, darf er nicht vernachlässigt werden, auch bei autonom agierenden Systemen nicht.
2. Der Mensch soll als letzte Kontrollinstanz die computerisierte Automatisierung überwachen, wozu er aufgrund von komplexen, vernetzten und hochdynamischen Prozessen meist nicht in der Lage ist. Hinzu kommt das Problem einer rechtzeitigen Alarmierung des Operateurs durch das technische System bzw. eine deutliche Indikation des Versagens der Automatisierung.
3. Durch menschliche Fehler und daraus resultierende Unfälle sind im Zuge von Safety Management Systemen eine große Anzahl von Prozessen durch Verfahrensanweisungen reglementiert worden. Andererseits wird auch verlangt, dass der Mensch seine Intelligenz nutzt und nachdenkt. Führt nun dieser Prozess zu einem anderen Ergebnis als dem vorgezeichneten Weg der Verfahrensanweisung sollte eine Abweichung möglich sein und nicht (auch im Falle des Misserfolges) sanktioniert werden.

Welche Effekte bei komplexer Software auftreten können, macht eine Statistik der Lufthansa Technik AG aus einem Beitrag über „Benutzerschnittstellen zwischen Mensch und Besatzung“ (Knorr, 1998) deutlich:

*„Eine Flotte von 30 Flugzeugen erzeugt im Laufe eines Tages 2000 durch den Computer generierte Warnungen bzw. zeigt Auffälligkeiten im Systemverhalten. Die Besatzung reduziert als menschlicher Filter diese Zahl auf etwa 50. Dabei werden bekannte Effekte und sogenannte ‚Nuisance-Warnings‘ ausgefiltert. Von den 50 daraufhin ausgebauten Geräten zeigen in der Werkstatt gerade mal acht einen Befund. Von diesen Befunden korrelieren aber lediglich zwei mit der von der Crew beobachteten Beanstandungen“ (Knorr, 1998 S. 90)*

### **3 Der Operateur in automatisierten Systemen**

Im Folgenden sind bekannte Probleme in automatisierten oder bereits teil-autonomen Systemen beginnend mit den direkt beobachtbaren beschrieben:

#### **Responsibility**

Die Verantwortung wird auf längere Sicht beim Menschen verbleiben, solange er eine *Eingriffsmöglichkeit* hat. Diese Möglichkeit besteht immer, wenn ein System wieder in einen geringer automatisierten Zustand geschaltet werden kann. Die Verantwortlichkeit des Operators greift in der Regel sofort, ungeachtet des *Zeitpunkts* der Alarmierung durch das System. Von Designern und Programmierern wird erwartet, dass sie ihre Produkte überprüfen. Das bringt allerdings Probleme mit sich. Systeme werden nach bestimmten Anforderungen entworfen und auf das Einhalten dieser überprüft. Soll die Automation in Teilen oder vollständig die menschliche Tätigkeit übernehmen, so wird ab einem bestimmten Risiko erwartet werden, auch auf unvorhersehbare (nicht vorgedachte) Probleme angemessen zu reagieren (Bainbridge, 1983 p. 775). Ist dies nicht möglich, so muss der Mensch übernehmen, ist auch dies

nicht möglich kann es zu einem Unfall kommen. Nicht vorgedachte Applikationsfälle verlangen nach Verantwortung, die Entwickler von Geräten gar nicht übernehmen können.

### **Automation Complacency**

Ein übermäßiges Vertrauen in die Automatisierung wird als *Automation Complacency* bezeichnet. Die Ursache liegt vor allem in der fehlenden Transparenz der Aktionen der Systeme, die vom Operateur nur noch selten nachvollzogen werden können. Arbeitet Systeme über einen längeren Zeitraum korrekt, stellt sich ein Vertrauen in den Prozess ein, statt weiterhin eine kritische Überwachung vorzunehmen. Ein Verstärken dieses Effektes tritt bei der jüngeren Generation ein, die durch Assistenzsysteme auf Smartphones u. ä. bereits ein weitreichendes Grundvertrauen in jegliche Technik besitzt. (Manzey, 2012 S. 341)

### **Deskilling**

Routineaufgaben wurden sehr früh automatisiert. Das betrifft auf See das Kurshalten durch den Autopiloten, die Positionsbestimmung mittels astronomischer oder terrestrischer Standlinien oder das Überwachen von Funkfrequenzen. Der Mensch muss diese Tätigkeiten nur noch selten übernehmen, wodurch ein Verlust von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten befürchtet wird. Im Flugwesen ist dieser Prozess noch weiter fortgeschritten und erste Fluggesellschaften haben durch entsprechendes Training bereits darauf reagiert (Knecht, et al., 2014) (Manzey, 2012 S. 345f). Eine Untersuchung dieser Problemstellung im maritimen Raum steht noch aus.

### **Resilience**

Das Planen für das Unplanbare steht seit ca. zwei Jahren im Fokus der Sicherheitsforschung. Resilience setzt Problemlösekompetenz voraus und geht über das Abarbeiten von *Standard Operating Procedures (SOPs)* hinaus. Das *Resilience Engineering* als eigener Forschungs- und Entwicklungszweig wird bereits in anderen Industrien forciert und es steht auch im maritimen Bereich eine Stärkung dieser Bemühung bevor. Viele *Safety Management Systeme (SMS)* berücksichtigen bereits in ihren Notfallplanungen Überlegungen zur *Resilience*.

### **Out-of-the-loop**

Im engen Zusammenhang mit den zuvor beschriebenen Effekten *Responsibility* und *Deskilling* steht das Phänomen, dass der Operator nach einem Ausfall der Automation zwar rechtzeitig übernommen hat (Verantwortung) und auch die Kompetenz zum Ausführen der Aufgabe hat (kein *Deskilling*), aber die vorherigen Aktionen der Systems sowie die Prozesse und Informationen, die zu diesen Aktionen geführt haben, so komplex verarbeitet wurden, dass der Mensch sie nicht nachvollziehen kann – er ist *out-of-the-loop* (Bainbridge, 1983 p. 776). Verbalisiert wird das meist durch erstaunte Ausrufe wie „Was macht es denn jetzt?“ in Richtung des Systems.

### **Data Fusion**

Unter *Data Fusion* versteht man die sinnvolle Verknüpfung von Daten aus verschiedenen Quellen nach einer Bewertung hinsichtlich der Gültigkeit. Werden lediglich die Ergebnisse

der Datenfusion dem Bediener dargestellt, reduzieren sich die zu bewertenden Informationen meist erheblich. Die Prozesse der Datenfusion selbst sind dem Benutzer nicht ersichtlich. Welche Kriterien zur Auswahl von anzuzeigenden Daten verwendet werden und ob und wie gegebenenfalls eine (Vor-)Verarbeitung erfolgt, ist aus den meisten Nutzerschnittstellen nicht ersichtlich. Ergeben sich Zweifel an den angezeigten Daten, ist für eine Entscheidungsfindung ein Rückgriff auf die Ursensorinformationen erforderlich.

### **Situational Awareness/Mode Awareness**

Ein möglichst vollständiges Lagebild unter Beachtung aller Sensor- und Umgebungsinformationen und dem Betriebszustand des eigenen Schiffes, der Hauptmaschine, der Navigationsgeräte u.v.m. wird von einem Wachoffizier während seiner Tätigkeit als Wachgänger verlangt. Die *Situational Awareness* ist ein wesentlicher Teil der oft genannten aber wenig konkret beschriebenen „guten Seemannschaft“. Voraussetzung ist bei vorverarbeiteten Daten, dass man deren Validität und Konsistenz einschätzen kann, was i. d. R. nach einer Datenfusion nicht vollständig möglich ist (Manzey, 2012 S. 343ff).

### **Graceful Degradation**

Bei einem Teilausfall eines Systems funktionieren andere Komponenten entweder gar nicht mehr, eingeschränkt oder vollständig. Sicherheitskritische Systeme sollten eingeschränkt weiterhin funktionieren (Fall back). Für den Benutzer muss allerdings ersichtlich werden, dass

- ein (Teil-)Ausfall vorliegt und
- wie er sich auf die Funktionsweise des Gesamtsystems auswirkt.

Aus diesem reinen Softwarekonzept ist z. B. durch die Aufnahme in integrierte Brückensysteme und der Anzeige über die Verfügbarkeit von Informationen nach Sensorausfällen ein gutes Gestaltungsmöglichkeit zur Beurteilung des Systemzustandes geworden. Trotzdem besteht hier auch weiterhin Verbesserungsbedarf, um beispielsweise Kombinationen von Ausfällen und deren Auswirkungen abbilden zu können.

## **4 Fehler und Nicht-Fehler**

Aktuellen Studien zufolge kommen auf einen tödlichen Unfall in der Seefahrt etwa 300.000 unsichere Handlungen. Der direkte Zugriff der untersuchenden Behörden besteht meist erst ab einem bestimmten Schweregrad eines Unfalls oder Zwischenfalls. „Near Misses“ werden oft nicht gemeldet, teilweise nicht einmal unternehmensintern.



Nimmt man nur eine Wahrscheinlichkeit  $p = 10^{-4}$  für eine Fehlhandlung mit Konsequenzen an, so betrachtet man die  $1 - 10^{-4}$  Fälle nicht, in denen die Fehlhandlung durch andere Aktionen keine Konsequenzen hatte. Oftmals hat der Mensch in einer seiner vielen Funktionen in sozio-technischen Systemen einen Zwischenfall oder Unfall nach einer Fehlhandlung aktiv verhindert. Der überwiegende Teil des Betriebes geht sicher vonstatten. Welches Restrisiko ist man bereit zu akzeptieren? Oder betriebswirtschaftlich formuliert: Wie teuer sind weitere risikoreduzierende Maßnahmen im Verhältnis zu dem erzielten Sicherheitszuwachs?

In diesem Zusammenhang sei auf die Rolle des Menschen als Problemlöser hingewiesen. Zwischen dem bloßen Befolgen von *SOPs* und systemischen Denken soll er im Krisenfall in verschiedenen Abstufungen umschalten können (Schaub, 2012).



Abbildung 2: Moduswechsel beim Lösen von Problemen nach (Schaub, 2012)

Bei geringwahrscheinlichen aber möglichen Ereignissen (*Black Swan*) bzw. eben solchen Kombinationen von Ereignissen, braucht es systemisch denkende Operateure (Nautiker), die

in Kenntnis der *SOPs* sich unter den aktuellen Umständen auch begründet gegen deren Befolgen entscheiden können. Hier ist die Aus- und Weiterbildung gefragt, dies in Zusammenarbeit mit den Reedereien zu unterstützen.

## 5 Automatisierter Schiffsbetrieb – Fragen und Lösungen

Als Gründe für die Bestrebungen, Schiffe autonom zu betreiben, wird oft die gesteigerte Sicherheit angeführt. Als ein zweites Argument stehen eine Kostenersparnis durch den Wegfall von Aufbauten und Quartieren für die Besatzung und der Nutzung für den Transport von Ladung sowie der Wegfall von Heuern an Bord einem hohen technischen Aufwand mit den entsprechenden Kosten gegenüber. Die publizierten Konzepte sind auf kleine Frachtschiffe ausgerichtet, die bereits heute ein Höchstmaß an Sicherheit bieten sollen. Verhindert lediglich die fehlende Akzeptanz bei den zahlenden Gästen einen Einsatz auf Passagierschiffen, wenn autonomen Systeme schon heute sicherer sind, als ein Team von Nautikern und Schiffsbetriebstechnikern?

Eine Tatsache ist, dass selbst bei zügiger Zulassung autonom operierender Schiffe über viele Jahre ein Mischbetrieb von unbemannten und bemannten Einheiten auf den Weltmeeren verkehren wird. Dafür müssen die Verantwortlichkeiten geregelt werden.

Bis dahin gilt es, bei dem heutigen Automatisierungsgrad einem Deskillung aktiv an Bord vorzubeugen und die komplexen Systeme als wichtige Elemente in die Aus- und Weiterbildung mit einzubeziehen. Für beide Aspekte gibt es erheblichen Forschungsbedarf.

Unbeantwortet bleibt die Frage: „Wie viele Unfälle verhindert der Mensch?“ Eine tief gehende Untersuchung hierzu wäre zwar aufwändig, aber ließe eine weitaus differenziertere Betrachtung des „Human Factor“ in der Seeschifffahrt zu.

## 7 Literatur

### **Badke-Schaub, Petra, Hofinger, Gesine und Lauche, Kristina. 2012.**

Human Factors. Human Factors – Psychologie sicheren Handelns in Risikobranchen. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 2012.

### **Bainbridge, Lisanne. 1983.**

Ironies of Automation. Automatica. 1983, Vol. Vol. 19, No. 6.

### **Baldauf, Michael, et al. 2011**

Collision avoidance systems in air and maritime traffic. Journal of Risk and Reliability. 2011, Bd. Vol. 225(3), S. 333-343.

### **Knecht, Chiara und Mühlethaler, Celine. 2014.**

Vertrauen in die Automatisierung, fehlende Situation Awareness & Fertigkeitenverlust durch automatisierte Systeme – Eine subjektive Einschätzung aus der Linienspielenperspektive. [Buchverf.] Morten Grandt und Sven Schmerwitz. Der Mensch zwischen Automatisierung, Kompetenz und Verantwortung – DGLR-Bericht 2014-01. Bonn : Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt Lilienthal-Oberth e.V. (DGLR), 2014.

**Knorr, Werner. 1998.**

Zur Frage der Benutzerschnittstelle zwischen Besatzung und Maschine in Cockpit moderner Verkehrsflugzeuge – Anforderungen und Grenzen der Automation. [Buchverf.] Hans-Peter Willumeit, Harald Kolrep und Matthias Rötting. Wohin führen Unterstützungssysteme? Entscheidungshilfe und Assistenz in Mensch-Maschine-Systemen. Sinzheim : Pro Universitate Verlag, 1998.

**Körte, Max. 2014.**

Komplexe Fehlersituationen in heutigen Verkehrsflugzeugen: Ist die Leistungsgrenze der Operatoren erreicht/überschritten? [Buchverf.] Morten Grandt und Sven Schmerwitz. Der Mensch zwischen Automatisierung, Kompetenz und Verantwortung – DGLR-Bericht 2014-01. Bonn : Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt Lilienthal-Oberth e.V. (DGLR), 2014.

**Manzey, Dietrich. 2012.**

Systemgestaltung und Automatisierung. [Buchverf.] Petra Badke-Schaub, Gesine Hoffinger und Kristina Lauche. Human Factors – Psychologie sicheren Handelns in Risiko-branchen. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 2012.

**Reason, James. 1990.**

Human Error. Cambridge : Cambridge University Press, 1990. ISBN 9780521314190.

**Schaub, Harald. 2012.**

Der Mensch als Problem und Problemlöser. SciConomy – Dialog zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. [Online] 30. 11 2012. [Zitat vom: 15. 11 2014.] [http://www.sciconomy.de/fileadmin/user\\_upload/pdf/Der\\_Mensch\\_als\\_Problem\\_und\\_Problemloeser.pdf](http://www.sciconomy.de/fileadmin/user_upload/pdf/Der_Mensch_als_Problem_und_Problemloeser.pdf).



## Evakuierung von Passagierschiffen – eine juristische Katastrophe mit Blick auf das Datenschutzrecht?

*RAin Jeannette Edler LL.M. (1), Associate Prof. Dr.-Ing. Michael Baldauf<sup>1</sup> (2)  
Hochschule Wismar, University of Applied Sciences: Technology, Business and Design, FIW, Bereich Seefahrt Rostock-Warnemünde, Institut für Innovative Schiffs-Simulation und Maritime Systeme (ISSIMS), Rostock-Warnemünde (1)  
World Maritime University, MaRiSa Research Group, Malmö, Schweden (2)*

### Kurzfassung

Die Kreuzschiffahrt ist ein stark wachsender Bereich der Tourismusbranche. Kreuzfahrtpassagierschiffe haben immer größere Abmessungen in Länge und Breite für ständig größer werdende Passagierkapazitäten und die dafür erforderlichen Besatzungsstärken. Durch diese weiter wachsenden Schiffsdimensionen haben jene inzwischen Größenordnungen erreicht, die früher insbesondere unter sicherheitstechnischen Aspekten wegen der Unwägbarkeit der Risiken für unmöglich gehalten wurden.

Durch neue Sicherheitsstandards der IMO, der IACC aber auch der Reedereien selbst wurde eine signifikante Verbesserung der Gewährleistung der Sicherheit des menschlichen Lebens auf See erreicht. Auch die kontinuierliche Weiterentwicklung der technischen Aspekte, insbesondere bei Rettungsmitteln trägt dazu bei. Dennoch ergeben sich aus der enormen Konzentration großer Menschenmengen auf kleinstem Raum völlig neuartige Herausforderungen, wenn infolge einer eingetretenen Havarie die Evakuierung eines Passagierschiffes erforderlich wird.

Dieser speziellen Problematik sind Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Rahmen des Projektes „Sicherheit von Personen bei Rettungs- und Evakuierungsprozessen von Passagierschiffen – SIREVA“<sup>1</sup> gewidmet. Darin sollen u. a. innovative Konzepte und technische Lösungsvorschläge erarbeitet werden, welche zur möglichst vollständigen, schnellen und sicheren Evakuierung von Passagieren und Besatzungsmitgliedern beitragen. Schwerpunkte der Untersuchungen sind einerseits die Potentiale und die Grenzen von Beratungen und Unterstützungen der Schiffsführung an Bord durch landgestützte Einrichtungen. Andererseits werden auch Möglichkeiten zur Verbesserung des Evakuierungstrainings erforscht und insbesondere auch Problemstellungen der Evakuierung mobilitätseingeschränkter Personen berücksichtigt. Kernelement solcher Lösungsansätze sind Beratungssysteme, die auf der Lokalisierung und Identifizierung von Passagieren im Schiff basieren. Aufgrund der hohen Sensibilität solcher neuartigen Lösungsansätze zur Erfassung Passagieren und zur Überwachung von Evakuierungen werden die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durch Untersuchungen zur Akzeptanz und zu den juristischen Aspekten begleitet.

In diesem Beitrag werden ausgewählte Untersuchungsergebnisse laufender Forschungsarbeiten zur Entwicklung und Einführung neuartiger Komponenten für die bordseitige Unterstützung von Evakuierungen vorgestellt. Der Fokus der Betrachtungen liegt auf den rechtlichen Rahmenbedingungen zum Einsatz von State-of-the-Art-Technologien und deren möglicher

---

<sup>1</sup> [www.sifo.de/files/Projektumriss\\_SIREVA.pdf](http://www.sifo.de/files/Projektumriss_SIREVA.pdf)

Anwendung im Notfall. Im Beitrag werden der gegenwärtige Stand bestehender rechtlicher internationaler, europäischer und nationaler Regelungen vorgestellt und ausgewählte Probleme der Rechtsanwendung exemplarisch diskutiert.

Die vorgestellten Arbeiten und Ergebnisse gehören teilweise zu laufenden Forschungsarbeiten in europäischen und nationalen Förderprojekten (SIREVA und ACCSEAS).

## 1 Einleitung

Die „Quantum of the Seas“, ein Kreuzfahrtschiff der Reederei Royal Caribbean International, ist nicht nur das bislang zweitgrößte Schiff<sup>2</sup>, was in Deutschland gebaut wurde, und auch das teuerste gebaute Kreuzfahrtschiff, es verfügt zudem über verschiedene neue Ausrüstungen, wie z. B. über Wasserwiderstand und damit Kraftstoffverbrauch senkenden Luftblasen am Schiffsrumpf (Air Lubrication System)<sup>3</sup> oder „interaktive WOW-Armbänder“, welche eine werbestrategische Ausrichtung haben. Neu ist auch die persönlich mögliche Gepäckstück-Überwachung via Smartphone durch RFID-Tags, welche die Standorte des Trägerobjekts per Funksignal an den Besitzer schicken.<sup>4</sup> So heißt es unter den Rubriken „Smarter Check-in“ und „Smarter Concierge“:

*„Die Quantum of the Seas ist ein echtes Smartship: Noch nie dagewesene technische Innovationen sorgen für unglaubliche WOW-Erlebnisse. So checken Sie beispielsweise in Rekordzeit ein und können Ihr Gepäck in Echtzeit verfolgen, anstatt in der Kabine darauf zu warten.“<sup>5</sup>  
„...Wo das Gepäck sich befindet, zeigt (das) Smartphone in Echtzeit an. Dafür erhält der Koffer oder die Tasche bei der Gepäck-Abgabe einen RFID-Tag. Dank der Radio-Frequenz-Identifizierung lässt sich dann verfolgen, an welcher Station auf dem Weg zur Kabine das Gepäckstück gerade ist. Am Tag der Abreise funktioniert dies in umgekehrter Richtung....“<sup>6</sup>*

Dem Reisepassagier, also dem Verbraucher werden die Armbänder mit der Philosophie vorgestellt, dass es sich hierbei um eine neue Technologie von besonderer Natur handelt: „...Radio-Frequenz-Identifizierung (RFID) heißt das neue Zauberwort der Zukunft. ....“. Die Armbänder seien jederzeit abnehmbar, leicht, dünn, also keinesfalls störend oder einschränkend. Durch die „Lesetechnik“ der Armbänder werden folgende Funktionen für den Passagier ermöglicht:

- \* Zutritt zur Kabine /Kabinenschlüssel
- \* bargeldloses Bezahlen an Bord
- \* „den Weg durchs Schiff weisen“

---

<sup>2</sup> Zum Zeitpunkt der Fertigstellung war sie das drittgrößte Kreuzfahrtschiff der Welt wie auch das größte jemals in Deutschland gebaute Passagierschiff. ([www.vollefahrtvoraus.de/schiff/quatam-of-the-seas](http://www.vollefahrtvoraus.de/schiff/quatam-of-the-seas), abgerufen am 16.Oktober 2014)

<sup>3</sup> [www.schiffsjournal.de](http://www.schiffsjournal.de) 25.August 2014, Meyer statt Mitsubishi: Erstes Kreuzfahrt AIR LUBRICATION SYSTEM kommt aus Papenburg & nicht aus Nagasaki

<sup>4</sup> Siehe dazu [www.royalcaribbean.de](http://www.royalcaribbean.de)

<sup>5</sup> [www.royalcaribbean.de/schiffe/quatam-of-the-seas.htm](http://www.royalcaribbean.de/schiffe/quatam-of-the-seas.htm), abgerufen am 06.November 2014

<sup>6</sup> [www.royalcaribbean.de/pressemitteilungen/technische-innovationen-quatam-smartship.htm](http://www.royalcaribbean.de/pressemitteilungen/technische-innovationen-quatam-smartship.htm), abgerufen am 21.April 2016

Der Passagier kann sich daher ohne weitere Gegenstände auf dem Schiff bewegen, ohne auf Geldbörse, Kabinenschlüssel oder Ähnliches angewiesen zu sein. Eine nahezu sorgenlose, unbeschwerter und einfache Art zu reisen. Die Armbänder werden durch leichtes Antippen auf dem Panel des eigens eingebauten Kabinenschließsystems der Quantum genutzt und sind daher einfach zu bedienen. Als weitere Argumentation wird angeführt, dass der Verzicht auf Bordkarten (nur noch als Souvenir beim Boarding), zusätzlichen bordseitigen Organisationsaufwand aber auch Beschwerlichkeiten für den Passagier ad acta legt, welche durch häufigen Verlust oder Löschen des Magnetstreifens durch das Handy verursacht wurden. Außerdem soll ein schnelleres Boarding durch online Ausfüllen und Übermitteln der Foto/Dokumente per Internet von zu Hause aus möglich sein.

Doch was bedeuten diese Neuerungen nun für den Evakuierungsfall? Die auf den Koffern angebrachten RFID-Tags ermöglichen das Tracken der Gepäckstücke von Station zu Station bis zur Kabine. Sofern RFID-Tags in Armbändern eine entsprechende bzw. noch genauere Lokalisation ebenso möglich machen könnten bzw. würden, kann jeder Passagier für den Fall, dass er verhindert, verletzt oder eingeschlossen wird, davon ausgehen, dass er geortet werden kann. Such- bzw. Rettungstrupps würden gezielt anhand der vom Armband an einen Empfänger übertragenen Daten nach ihm suchen. Grundsätzlich ist dies eine sehr begrüßenswerte Idee, mit einem Stück mehr gefühlte Sicherheit und Vertrauen nach den Vorgängen auf der Costa Concordia mit 32 Todesopfern<sup>7</sup>, wobei diese zum Teil in Fahrstühlen und Fahrstuhlschächten eingeschlossen waren.

## **2 Übertragbarkeit für deutsche Schiffe?**

Ist so etwas auf deutschen Schiffen möglich, gewünscht und für die Passagiere und Crewmitglieder akzeptabel? Das Forschungsprojekt SIREVA beschäftigt sich mit eben solchen Fragen unter besonderer Berücksichtigung des Datenschutzrechts. Eine Antwort ist aber klar: Die technische und rechtliche Lösung der Quantum of the Seas lässt sich nicht ohne Weiteres auf Schiffe mit einer deutschen Flagge oder auch der europäischen übertragen, da die Quantum of the Seas unter der Flagge der Bahamas registriert ist und damit das Recht der Bahamas gilt.

Für die Betrachtung des Falls unter der deutschen Flagge handelt sich um eine Gemengelage aus verschiedensten Normen, die aus den Bereichen des Völkerrechts, des Europäischen Unionsrechts aber auch des entsprechenden nationalen deutschen Rechts stammen und Beachtung finden müssen. So sind folgende Regelungen zu beachten:

### **Völkerrecht:**

- Art. 8 Abs.2 Europäische Menschenrechtskonvention (EMRK) (Achtung des Privat- und Familienlebens),
- Datenschutzkonvention des Europarats

---

<sup>7</sup> Schellhammer, Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung, Jahresbericht 2012, S. 3, 16

### **Recht der Europäischen Union:**

- EU Charta der Grundrechte Art.8 (Abs. 2 und 3) und Art. 7
- Art. 16 Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV)
- RL 95/46/EG zur Verarbeitung personenbezogener Daten, sog. Datenschutzrichtlinie, (später geplante Europäische Datenschutzgrundverordnung DS-GVO)
- RL 2002/58/EG für die Telekommunikation über die Verarbeitung personenbezogener Daten und den Schutz der Privatsphäre
- Europäische Empfehlung zum RFID-Datenschutz vom 12.Mai 2009<sup>8</sup>
- Privacy Impact Assessment (PIA) Framework vom 6. April 2011 – Selbstverpflichtung der Wirtschaft

### **Deutsches Nationales Recht:**

- Art. 2 Grundgesetz (GG)
- §§ 3, 6b, 28 Bundesdatenschutzgesetz (BDSG)<sup>9</sup>
- Telekommunikationsgesetz (TKG)
- Telemediengesetz (TMG)
- Mediendienstaatsvertrag (MDStV)

## **3 RFID-Anwendungen**

Die tatsächlich einschlägigen Rechtsnormen können jedoch nur dann hinreichend konkretisiert werden, wenn klar ist, welche Art von Daten und der Übertragung vorliegt. Womit haben wir es überhaupt zu tun? Wie im Falle der Quantum of the Seas handelt es sich um z. B. elektronische Schlösser oder Zutrittskontrollen in Gebäuden, Reisepässe mit besonderen Speichermedien, elektronische Wegfahrsperrern, aber auch Medien zum bargeldlosen Zahlen wie Skipässe.

Die Textilindustrie reagiert wie auch die Bibliotheken mit der Registrierung ihrer Waren durch Mikrochips (Transponder), welche mittels der Radio Frequency Identification Technik (RFID) mit einem Lesegerät kommunizieren<sup>10</sup>. Auch die Armbänder enthalten RFID-Chips und könnten in einer weiterentwickelten Version eventuell in Zukunft auch zur Ortung und damit ggfs. auch zum Tracken von Personen ausgestattet und verwendet werden.

Doch wie funktioniert das? Gibt es Standards? Der Datenschutz ist in unterschiedlicher Intensität betroffen.

---

<sup>8</sup> Empfehlung der (Europäischen) Kommission vom 12.Mai 2009 zur Umsetzung der Grundsätze der Wahrung der Privatsphäre und des Datenschutzes in RFID-gestützten Anwendungen (2009/387/EG)

<sup>9</sup> siehe zu den entsprechenden §§ jeweils Auernhammer, Kommentar zum BDSG, 4. Auflage Köln 2014 oder Gola, Peter/ Schomerus, Rudolf, Bundesdatenschutzgesetz Kommentar, 10. Auflage, München 2010

<sup>10</sup> Eßer, § 3 e, Rn. 31 Kommentar zum BDSG, 4. Auflage 2014

So sind 3 RFID-Konstellationen denkbar:

1. Ein elektronischer Produktcode (EPC) wird auf einem Transponder (RFID-Chip) gespeichert.
2. Der elektronische Produktcode (EPC) wird mit Kundendaten verknüpft, z. B. beim Kauf durch Verwendung einer EC- oder Kundenkarte.
3. Persönliche Daten werden direkt auf dem Tag/RFID-Chip (z. B. Kundenkarte, Zugangsberechtigungskarte) gespeichert.

Die Rechtslage ist für jede Konstellation gesondert zu betrachten. Während im ersten Fall das BDSG nicht anwendbar ist, da keine personenbezogenen Daten gespeichert werden und auch die Person aus dem Zusammenhang oder Inhalt nicht bestimmbar ist, sieht die Rechtslage im zweiten Fall anders aus. Der EPC wird hier mit Kundendaten verknüpft, d. h. personenbezogene Daten des Kunden sind verfügbar und damit erfolgt eine Konkretisierung für eine bestimmte Person. Im Fall 3 werden persönliche Daten direkt auf dem RFID-Chip bzw. Tag (z. B. Kundenkarte, Zugangsberechtigungskarte) gespeichert. Dabei handelt es sich zweifellos um personenbezogene Daten. Das BDSG ist in vollem Umfang anwendbar.

Als Grundregel kann gelten: Die Vorgaben des Bundesdatenschutzgesetzes sind immer dann anzuwenden, wenn es sich um personenbezogene Daten handelt oder wenn eine Verknüpfung mit solchen stattfindet. Und nicht nur das BDSG ist einschlägig, sondern entsprechend der verwendeten Technologie der Weitergabe auch andere Gesetze, welche an die Art der Übertragung der Daten anknüpfen.

Zudem unterscheidet man aktive und passive Tags. Diese Eigenschaft ist wichtig für die Frage der Maßnahmen zur Sicherung der Daten.

- Aktive Tags

Diese verfügen über eigene Stromversorgung und können sowohl gelesen, als auch beschrieben werden.

- Passive Tags

Jene beziehen ihre Energie zur Übertragung der Informationen aus den empfangenen Funkwellen. Es ist lediglich die Lesbarkeit der gespeicherten Daten gegeben. Die Speichermenge ist zudem wesentlich geringer als bei aktiven Tags.

## **4 Datenkategorien und Rechtsgrundlagen**

Bei der Frage der Qualität der Schutzbedürftigkeit und auch der einschlägigen Rechtsnormen spielt die Datenkategorie eine entscheidende Rolle. Es werden

- Inhaltsdaten,
- Nutzungs- und Verkehrsdaten sowie
- Stamm- und Bestandsdaten unterschieden.

### **Inhaltsdaten**

Diese Kategorie befasst sich mit dem Inhalt, also dem materiellen Gehalt der Nachricht. Es kann sich beispielsweise um die Gesprächsinhalte eines Telefonates handeln. Diese Daten werden üblicherweise selbst, aktiv und freiwillig während der Übermittlung der Sachmaterie preisgegeben. Solche Daten können auch wie gewünscht technisch zum Abruf über den Server bereitgestellt werden. Einschlägig ist hier das BDSG wie auch die EU-DSRI, künftig die Europäische DS-GVO.

### **Nutzungs- und Verkehrsdaten**

Bei Informationen, die während der Nutzung entstehen, handelt es sich um Nutzungs- und Verkehrsdaten.

Zu den Verkehrsdaten (§ 3 Nr. 30 TKG) gehören

- der in Anspruch genommene Telekommunikationsdienst
- die Nummer oder die Kennung der beteiligten Anschlüsse (Anrufer und Angerufener)
- personenbezogene Berechtigungskennungen
- die Kartenummer (bei Verwendung von Kundenkarten)
- eventuelle Standortdaten (bei Mobiltelefonen)
- Beginn und das Ende der jeweiligen Verbindung (Datum und Uhrzeit)
- die übermittelten Datenmengen.

Als Beispiele gelten die Speicherung der Daten in Logfiles (IP-Adresse) und Verwendung von Cookies. Hier sind das TMG, TKG, aber auch die EU-TK-DSRI zu beachtende Rechtsrahmen.

### **Stamm- und Bestandsdaten**

Daten für die Begründung oder auch die inhaltliche Ausgestaltung oder Änderung eines Vertragsverhältnisses z. B. über die Nutzung von Tele-, Medien- und Telekommunikationsdiensten werden als Stamm- oder Bestandsdaten bezeichnet. Hierunter fallen unter anderem Name, Anschrift, E-Mail-Adresse, Telefon- oder Telefaxnummer, Geburtsdatum, Bankverbindung, Kreditkartennummer, öffentliche Schlüssel, User-IDs aber auch statische IP-Adressen u.ä.

Die Definition dieser Daten ist für die Bereiche der Teledienste, Mediendienste und Telekommunikationsdienste identisch.

Einschlägiges Recht ist im TMG, TKG/EU-TK-DSRI zu finden.

## **5 Fragen im Projekt**

Zu beantwortende Fragen aus dem SIREVA-Projekt sind ob die Erhebung der (Ortungs) Daten „kraft“ Gesetzes oder Einwilligung möglich ist? Welchen Personenbezug haben die Daten? Welche datenschutzrechtliche Verantwortlichkeit besteht? Welches Recht ist anwendbar? Wie sieht es mit der Verarbeitung von Standortdaten und –profilen aus, wann wird dies verknüpft, unter welchen Voraussetzungen ist dies zulässig? Gibt es Regeln für eine hinreichende Transparenz für die Betroffenen? Welchen Anforderungen müssen Einwilligungen gerecht werden? Und wie kann man wirksam Betroffenenrechte realisieren?

## 6 Erste Antworten

Gem. § 3 Abs. 1 BDSG handelt es sich bei Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmten oder bestimmbarer natürlichen Person (Betroffener) um personenbezogene Daten. Da der Grundsatz aus § 4 BDSG ein Verbot der Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Daten mit Erlaubnisvorbehalt vorsieht, ist es also im Grundsatz verboten diese Daten zu erheben und zu verarbeiten. Allerdings gibt es 2 Ausnahmen von diesem Prinzip. Die Erhebung oder Verarbeitung kann entweder durch das Vorliegen einer gesetzlichen Ermächtigung, nämlich durch eine spezielle Rechtsnorm oder ggfs. auch eine Erlaubnisnorm des BDSG oder im zweiten Ausnahmefall durch die Einwilligung des Betroffenen zulässigerweise rechtskonform erfolgen.

In dem konkreten Fall der Verwendung von trackenden oder den Träger identifizierbaren Armbändern durch private Stellen (keine öffentliche Verwaltung) ist das BDSG anwendbar. Es handelt sich auch um personenbezogene Daten, die erhoben bzw. verarbeitet werden, da jede Einzelangabe über eine natürliche Person von dieser Definition umfasst wird. Und die Nutzung der Daten erfolgt auch nicht ausschließlich für persönliche oder familiäre Zwecke, was eine Privilegierung für die Zulässigkeit zur Folge gehabt hätte. In der Variante, dass eine automatisierte Datenverarbeitung erfolgt, ist das BDSG wiederum weiterhin anwendbar. Bei einer Fallkonstellation, wo keine automatisierte Datenverarbeitung erfolgt, aber eine automatisierte Datei vorliegt, ist gleichwohl das BDSG anwendbar. Nur in dem Fall, in welchem keine automatisierte Datenverarbeitung und auch keine ebensolche automatisierte Datei vorliegt, ist das BDSG nicht anwendbar.

Gleichwohl ist bei jedem Vorgang die Verhältnismäßigkeit zu prüfen.

Die verantwortliche Stelle (der Erhebende und/oder Verarbeitende) muss zunächst mögliche Alternativen in Betracht ziehen, die das gleiche Ziel ohne die Erhebung von personenbezogenen Daten erreichen. Grundsatz der Datenvermeidung und -sparsamkeit (§ 3a BDSG) Wenn die personenbezogenen Daten jedoch unverzichtbar sind, dann müssen diese offen und transparent erhoben werden.

Die in Betracht kommenden Rechtsgrundlagen für die Datenverarbeitung durch Verwendung eines Armbands ggfs. mit Ortungsfunktion durch Verwendung eines RFID-Chips:

§ 28 Abs.1 BDSG

- Nutzung der Daten im Rahmen der **Zweckbestimmung eines Vertragsverhältnisses**

§ 28 Abs.1 Nr.1 BDSG

- Nutzung zulässig im Wege der **Interessenabwägung**,

§ 28 Abs.1 Nr.2 BDSG:

Die Nutzung von personenbezogenen Daten **ohne Einwilligung** ist zulässig, „**soweit es zur Wahrung berechtigter Interessen der verantwortlichen Stelle erforderlich ist und kein Grund zu der Annahme besteht, dass das schutzwürdige Interesse des Betroffenen an dem Ausschluss der Verarbeitung oder Nutzung überwiegt**“.

Anhand von Beispielen soll die Rechtslage im Folgenden konkret dargestellt werden. Eine verbreitete Möglichkeit ist die Identifizierung der Person und Erfassung der Eintritts- und Ausgangszeiten anhand der Verknüpfung eines RFID-Tags z. B. mit einer Kundenkarte. Es ist daher fraglich, ob § 28 Abs. 1 Nr. 2 BDSG einschlägig ist, insbesondere ob ein berechtigtes Interesse gegeben ist. Hierbei muss es sich nach dem Gesetzeswortlaut um „ein nach der vernünftigen Erwägung durch die Sachlage gerechtfertigtes Interesse handeln, das auch wirtschaftlicher Natur sein kann“. Inwieweit die schutzwürdigen Interessen des Betroffenen den berechtigten Interessen der verantwortlichen Stellen vorrangig sind, muss im Rahmen einer Interessenabwägung ermittelt werden. Angesichts der Art der erhobenen Daten und ihrer Aussagekraft einerseits, und der Belange der verantwortlichen Stelle andererseits, liegen beim Einsatz von RFID in der Regel die Voraussetzungen der § 28 Abs. 1 Nr. 2 BDSG vor. Eine Einwilligung ist grundsätzlich nicht erforderlich, kann aber zu Zwecken der Absicherung des Unternehmens nützlich sein.

Bei der Variante der Erfassung der Entnahme von Artikeln mit RFID-Tag aus Regalen und der dadurch möglichen Erstellung von Bewegungsprofilen ist dies zunächst datenschutzrechtlich unproblematisch, soweit kein Bezug zu einer Person hergestellt werden kann. Solange eine beliebige und unbestimmbare Person mit den Waren durch den Markt geht, ist dies unbedenklich. Der Verwender derartiger Tags hat die Möglichkeit, die Angebote im Markt auf die Kundengewohnheiten auszugestalten oder entsprechend diese anzupassen. Wenn dagegen der Geschäftsbesuch personalisiert wird, nämlich durch eine Verknüpfung zwischen Kunden und Waren möglich wird, dann ist das Bundesdatenschutzrecht anwendbar. Dies erfolgt beispielsweise aus der Verknüpfung der Daten aus dem Tag an der Ware mit den Daten der Bezahlung. Aus der am Verhältnismäßigkeitsgrundsatz ausgerichteten Interessenabwägung im Rahmen der § 28 Abs. 1 Nr. 2 BDSG ergibt sich, dass diese Nutzung von RFID-Tags nicht ohne Einwilligung zulässig ist.

Bei einem Einsatz von RFID in Verbindung mit Kundenkarten (ohne Ortung) lediglich beim Bezahlvorgang. Die Erhebung von personenbezogenen Daten bei Bezahlung mit EC-, Kunden-, und Kreditkarten ist auch üblich und unumstritten. Dieser Einsatz von RFID ist datenschutzrechtlich zulässig gemäß § 28 Abs. 1 S. 1 BDSG, denn die Daten sind zur Abwicklung des Vertrags erforderlich und können ohne Einwilligung des Betroffenen zu diesem Zweck (Bezahlung) verwendet werden. Aber der Zweckbindungsgrundsatz ist hier zwingenderweise zu beachten. Die personenbezogenen Daten dürfen nur für den speziellen Zweck verwendet werden, für den sie ursprünglich erhoben wurden. Sie dürfen ferner nur solange aufbewahrt werden, wie es zu Erreichung dieses Zwecks erforderlich ist.

Aus rechtlicher Sicht scheint ein „System mit Redundanz“ stets vorteilhaft, denn dann bewegt sich der Erhebende/Verarbeitende auf rechtlich gesicherter Grundlage. Mittel der Wahl sollte stets eine (zusätzliche) Einwilligung des Betroffenen sein.

Zur Absicherung des Unternehmens ist jedoch die Abholung der Einwilligung des Betroffenen sinnvoll. Die Einwilligung bedarf der Schriftform, soweit nicht wegen besonderer Umstände eine andere Form angemessen ist (§ 4a Abs. 1 S. 3 BDSG). Sie muss ferner auf der freien Entscheidung des Betroffenen beruhen, (§ 4a Abs. 1 S. 1 BDSG). Der Betroffene ist vorher über die Tragweite seiner Einwilligung aufzuklären (§ 4a Abs. 1 S. 2 BDSG).

Es bestehen weitreichende Informationspflichten (§ 4 Abs. 3 BDSG) für eine gesicherte Transparenz für die betroffene Person. Die verantwortliche Stelle muss den Betroffenen schon bei Erhebung der Daten über:

- die Identität der verarbeitenden Stelle
- die Zweckbestimmungen der Erhebung, Datenverarbeitung und Nutzung
- die Kategorien von Empfängern, sofern der Betroffene nicht mit der Übermittlung an diese rechnen muss, unterrichten.

Nach § 6c BDSG bestehen besondere Informationspflichten bei „mobilen personenbezogenen Speicher- und Verarbeitungsmedien“. Diese Vorschrift ist hier nicht anwendbar, denn dabei handelt es sich nach § 3 Abs. 10 BDSG um Datenträger,

1. die an den Betroffenen ausgegeben werden,
2. auf denen personenbezogene Daten über die Speicherung hinaus durch die ausgehende oder eine andere Stelle automatisiert verarbeitet werden können und
3. bei denen der Betroffene diese Verarbeitung nur durch den Gebrauch des Mediums beeinflussen kann.

Die weitreichenden Informationspflichten umfassen weiterhin gemäß § 6c Abs. 1 BDSG muss sowohl die ausgehende Stelle, als auch die Stelle, die auf das Medium Verarbeitungsverfahren aufbringt, den Betroffenen über ihre Identität und Anschrift (Nr. 1), die Funktionsweise des Mediums (Nr. 2), seine Rechte auf Auskunft und Korrektur (Nr. 3) und die bei Verlust oder Zerstörung des Mediums zu treffenden Maßnahmen zu unterrichten. Diese Regelung ist nicht durch Vorgaben der EU-DSRL bedingt. Allerdings kommt § 6c BDSG eher selten beim Einsatz von RFID zur Anwendung, nämlich nur dann, wenn das Unternehmen Kundenkarten auf denen RFID-Tags mit personenbezogenen Daten angebracht werden, ausgibt.

Die Personenbestimmbarkeit besteht u. a. über folgende Identifikatoren: (sogar) dynamische IP-Adresse, Cookie, Geräte-ID (UDID), Identifier for Advertising (IDFA), Kfz-Kennzeichen, Fahrzeugidentifizierungsnummer, Browser-Fingerprint u. ä.

Sicherheitsaspekte sind in technische und organisatorische Maßnahmen unterteilt. Diese sind in dem Sicherheitskonzept des § 9 BDSG zu entnehmen. Nach § 9 BDSG haben die verarbeitenden Stellen die technischen und organisatorischen Maßnahmen zu treffen, die erforderlich sind, um eine datenschutzgerechte Verarbeitung personenbezogener Daten sicherzustellen. Der Aufwand für die Maßnahmen muss unter Berücksichtigung des Standes der Technik in einem angemessenen Verhältnis zu dem angestrebten Zweck stehen. Die Datensicherung kann dann als wirksam angesehen werden, wenn die getroffenen Maßnahmen in ihrer Gesamtheit einen hinreichenden Schutz der Daten vor Missbrauch leisten. Sicherungsziele sind die Gewährleistung der Vertraulichkeit, Verfügbarkeit, Integrität und Authentizität der Daten. Gege-

benenfalls ist bei RFID-Tags mit höheren Reichweiten der Einsatz geeigneter Verschlüsselungsmethoden erforderlich.

Die Rechte des Betroffenen reichen von Benachrichtigung, Auskunft über Berichtigung, Sperrung und Löschung. Gemäß § 33 BDSG ist die Benachrichtigung des Betroffenen bei der erstmaligen Speicherung über diese, die Art der Daten, der Zweckbestimmung der Erhebung, Verarbeitung oder Nutzung und die Identität der verantwortlichen Stelle gesetzlich vorgeschrieben. Nach § 34 BDSG sind Auskunftsansprüche gegen die verantwortliche Stelle gegeben. Mitzuteilen sind von ebenjener die zur Person des Betroffenen gespeicherten Daten (sowie ihre Herkunft), die Empfänger oder Kategorien von Empfänger, an die Daten weitergegeben werden wie auch der Zweck der Speicherung. Die Pflichten zur Berichtigung, Löschung bzw. die Deaktivierung der RFID-Tags ergeben sich § 35 BDSG. Eine Löschungspflicht besteht zunächst, wenn die Datenerhebung und -speicherung unzulässig ist (§ 35 Abs. 2 Nr. 1 BDSG). Des Weiteren ist die Löschung geboten, wenn die Speicherung nicht mehr zur Erfüllung des Zwecks erforderlich ist (§ 35 Abs. 2 Nr. 3 BDSG). Das Unternehmen muss unter diesen Voraussetzungen, die mit Hilfe von RFID-Tags erhobenen Daten, welche in dem EDV- System gespeichert sind, löschen. Die Daten, die auf den RFID-Tag selbst gespeichert sind, sind auch zu löschen, sofern sie personenbezogenen Charakter haben.

Folgende Sanktionen sieht das Datenschutzrecht im BDSG beispielsweise bei Verstoß gegen die oben genannten Pflichten vor:

- Schadensersatzansprüche (§ 7 BDSG)
- Ordnungswidrigkeit (§ 43 BDSG: Geldbuße bis EUR 50.000)
- Strafbarkeit (§ 44 BDSG)

Die Verhaltensregeln zur Förderung der Durchführung datenschutzrechtlicher Regelungen, welche per Vorlage an die Aufsichtsbehörde gelangen, sind jedoch nur selbstregulierend und keine gesetzliche Pflicht. Hier werden (grundsätzlich unverbindliche) Normen zur Gestaltung von Informationen und Optionen erstellt, die sich zum einen mit Transparenz und Wahlfreiheit beschäftigen. Die Verwender sollen Kurzhinweise, evtl. mit Icons nutzen, einen zusammengefassten Datenschutzhinweis mit einen vollständigen Hinweis verwenden, sowie eventuell Erläuterungen, Hintergründe und Quellen angeben. Das Profil soll jederzeitig abrufbar und änderbar sein.

Die (auch nicht verbindliche) Empfehlung der (Europäischen) Kommission vom 12.Mai 2009 zur Umsetzung der Grundsätze der Wahrung der Privatsphäre und des Datenschutzes in RFID-gestützten Anwendungen (2009/387/EG) enthält 3 Bausteine für die regelkonforme Verwendung der RFID-Technik:

- Folgenabschätzung für den Datenschutz
- Kennzeichnung der Produkte und Standorte der Lesegeräte
- Kostenfreie Deaktivierung auf Wunsch des Kunden

Bei der Folgenabschätzung für den Datenschutz erfolgt eine Prüfung, ob eine Bedrohung für die Privatsphäre oder für den Schutz personenbezogener Daten wahrscheinlich ist. 6 Wochen vor Einführung der Anwendung ist diese Prüfung samt Ergebnis der zuständigen Stelle zuzuleiten. Die Mitgliedstaaten tragen dafür Sorge, dass Betreiber und Betreiber einer Kennzeich-

nung der Produkte und Standorte der Lesegeräte nachkommen. Verbraucher sollen auf Standorte von Lesegeräten hinweisen. Dies soll durch ein europaweit einheitliches Zeichen erfolgen. Zusätzlich wird von den Betreibern im Einzelhandel erwartet, dass jedes Produkt, das mit einem RFID-Chip versehen wurde, mit einem entsprechenden Zeichen versehen ist. Eine kostenfreie Deaktivierung der auf Waren angebrachten RFID-Chips soll auf Wunsch des Kunden noch im Geschäft technisch vorgesehen und erbracht werden, es sei denn die Käufer wünschen ausdrücklich, dass die Tags funktionsfähig bleiben (opt-in-Prinzip). Sofern die vorherige Folgenabschätzung ergeben hat, dass keine Beeinträchtigung für die Privatsphäre oder den Schutz personenbezogener Daten droht, ist keine Deaktivierungspflicht gegeben. Ein an den Verbraucher adressiertes Angebot zur möglichen Deaktivierung ist hier ausreichend.

## **6 Ausblick**

Probleme, die bei der Verwendung von RFID-Chips (weiterhin) zu bedenken, diskutieren und zu lösen sind:

- die Möglichkeit, Bewegungsprofile zu erstellen – sog. tracking-Maßnahmen
- Der Einzelne hat zunächst keine Kenntnis darüber, wann und wer ihre oder seine mitgeführten RFID-Chips ausliest, aber Anspruch darauf.
- Durch elektromagnetische Strahlungsbelastung sind Risiken für die Gesundheit möglich. Im Schleusenbereich könnte die Funktion von Herzschrittmachern oder anderen aktiven elektronischen Implantaten gestört werden.
- begrenzte Reichweite der RFID-Chips.
- Problem der Entsorgung bei massenhaftem Einsatz von RFID-Transpondern (Mehrfachnutzung möglich)
- Was passiert mit Daten und Datenbanken später? (Stichwort: big data)
- Gibt es eine Löschroutine? Und wie sieht diese aus?
- Gefahr des Datenmissbrauchs zu anderen Zwecken
- Gefahr der Manipulation der Daten durch Dritte
- bei flächendeckendem Einsatz von RFID, droht zudem die Gefahr der einseitigen Abhängigkeit von einer Technologie, die von außen angreifbar wird (worst-case-Szenario)

Es sind längst nicht alle Fragen geklärt und durch die geplante Änderung des europäischen Datenschutzrechts, durch die Datenschutzgrundverordnung, wird der Rechtsrahmen erneut geprüft werden müssen. Allerdings wird das kommende Recht dann verbindlich in allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union und für den europäischen Markt sein.

## 7 Literatur

Auernhammer, Herbert, Kommentar zum BDSG, 4. Auflage, Köln 2014

Gola, Peter/Schomerus, Rudolf, Bundesdatenschutzgesetz Kommentar, 10. Auflage, München 2010

Schellhammer, Volker, Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung, Jahresbericht 2012, Hamburg

[www.vollefahrtvoraus.de/schiff/quatum-of-the-seas](http://www.vollefahrtvoraus.de/schiff/quatum-of-the-seas), abgerufen am 16.Oktober 2014

[www.royalcaribbean.de](http://www.royalcaribbean.de)

[www.royalcaribbean.de/schiffe/quatum-of-the-seas.htm](http://www.royalcaribbean.de/schiffe/quatum-of-the-seas.htm), abgerufen am 06.November 2014

[www.royalcaribbean.de/pressemitteilungen/technische-innovationen-quatum-smartship.htm](http://www.royalcaribbean.de/pressemitteilungen/technische-innovationen-quatum-smartship.htm), abgerufen am 21.April 2016

[www.sifo.de/files/Projektumriss\\_SIREVA.pdf](http://www.sifo.de/files/Projektumriss_SIREVA.pdf)

[www.schiffsjournal.de](http://www.schiffsjournal.de) 25.August 2014, Meyer statt Mitsubishi: Erstes Kreuzfahrt AIR LUBRICATION SYSTEM kommt aus Papenburg & nicht aus Nagasaki

## **Alarmmanagement an Bord – gibt es den perfekten Alarm?**

**Associate Prof. Dr.-Ing. Michael Baldauf (1,2), Sandro Fischer (2),  
Dipl.-Ing. Gerrit Tuschling (2), B.Sc. Caspar M. Krüger (2)**  
*World Maritime University, MaRiSa Research Group, Malmö, Schweden (1)*  
*Hochschule Wismar, University of Applied Sciences: Technology, Business and Design, FIW, Bereich Seefahrt Rostock-Warnemünde (2)*  
*Institut für Innovative Schiffs-Simulation und Maritime Systeme (ISSIMS), Rostock-Warnemünde (2)*

### **Kurzfassung**

Etwa 90 Prozent des weltweiten Güterhandels wird durch den Seetransport realisiert. Zum Seetransportsystem gehören die See- und Wasserwege, die Schiffe, das Bordpersonal, die installierten Systeme zur landgestützten Überwachung des Seeverkehrs (inklusive deren Personale) und dessen Unterstützung z. B. durch VTS- und Lotsendienste sowie die durch nationale und internationale Organisationen (z. B. IMO, WSV) eingerichteten und ständig überarbeiteten administrativen Rahmenbedingungen (z. B. in Form der von IMO erlassenen Konventionen wie z. B. SOLAS, aber auch der Internationalen Regeln zur Verhütung von Kollisionen auf See (KVR) und deren nationalen Umsetzung z. B. in der Seeschiffahrtsstraßenordnung SeeSchStrO).

Die internationale Schifffahrt ist gegenwärtig einerseits durch die enorme Zunahme der Schiffsdimensionen gekennzeichnet. Damit geht in der Regel auch ein zunehmender Platzbedarf beim Manövrieren einher. Dieser wiederum wird durch zunehmende Offshore-Aktivitäten zur Nutzung der küstennahen und –fernen Zonen tendenziell verringert. Diese Faktoren zusammengenommen führen zu einem allgemeinen Anstieg des Unfallrisikos. Kollisionen und Grundberührungen sind trotz aller Bemühungen und installierten technischen Unterstützungssystemen die Unfallarten mit dem höchsten Anteil am Seeunfallgeschehen. Statistischen Erhebungen und Analysen zufolge werden insbesondere Kollisionen und Grundberührungen zu einem großen Teil direkt oder indirekt durch menschliche Fehler verursacht.

Aktuelle Ansätze zur Weiterentwicklung bestehender Kollisionsverhütungssysteme im Rahmen der e-Navigation Initiative der IMO und der IALA favorisieren den Einsatz und die Anwendung aktiverer landgestützter Maßnahmen zur strategischen Verkehrsorganisation z. B. durch Austausch und Zuweisung von Routen und verfolgen u. a. die Übernahme von Lösungsansätzen aus der Luftfahrt. Auf der Grundlage moderner Informationstechnologien und der Implementierung von Fast-Time-Simulation-Algorithmen können auch Bordkollisionsverhütungssysteme wie die in der Luftfahrt bekannten ACAS/TCAS in den maritimen Bereich übertragen werden und aktuelle Manövrierkennwerte der Schiffe direkt in die Bewertung des Kollisionsrisikos einfließen und die qualitative Situationseinschätzung des Schiffsführers unterstützend objektivieren.

In diesem Beitrag werden ausgewählte Ergebnisse durchgeführter Analysen zum aktuellen Zustand des Alarmmanagements an Bord von Seeschiffen vorgestellt und diskutiert. Ausgehend von den gewonnenen Aussagen werden Thesen für die Weiterentwicklung des Alarm-

managements abgeleitet und ein Ansatz zur Entwicklung einer perfekter Warnungen und Alarme entwickelt.

## 1 Einleitung

Der Prozess der Schiffsführung ist auf den sicheren Transport verschiedener Güter, der Schiffsladung, von einem Ausgangsort, dem Ladehafen zu einem Bestimmungsort, dem Zielhafen gerichtet. Dieses Ziel ist erfüllt, wenn die Ladung ohne Schaden im Bestimmungshafen entladen wurde. Während der Seereise sind durch die Schiffsbesatzung verschiedene Maßnahmen und Handlungen durchzuführen, um die Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts ausreichend klein zu halten und potentielle Schadenseintritte zu minimieren. Dabei werden insbesondere im nautischen Schiffsführungsprozess permanent Informationen gesammelt und hinsichtlich der Durchführung erforderlicher Maßnahmen analysiert. Zur Unterstützung dieser Tätigkeiten steht dem Schiffsführungspersonal eine Vielzahl technischer Systeme zur Verfügung, welche auf der Grundlage gemessener Daten bestimmte Zustandsinformationen an den Operateur, den verantwortlichen Wachoffizier weiterleiten. Einige technische Systeme liefern Informationen, die zum Teil auch auf vorverarbeiteten Daten basieren und die Entscheidungsfindung des Operateurs unterstützen sollen. Allen an Bord installierten Anlagen und Systemen ist gemeinsam, dass sie bei Erreichen kritischer Systemzustände akustische und/oder optische Warnungen und Alarme an das Schiffsführungspersonal ausgeben, um bestimmte Handlungen zu initiieren, welche die Rückführung des kritischen in einen unkritischen Systemzustand bewirken sollen. Ein zur automatischen Kurssteuerung zugelassener Autopilot soll bei überschreiten eines bestimmten Toleranzwertes ein akustisches Signal ausgeben, dem Wachoffizier den entsprechenden Zustand signalisieren und dessen korrigierende Handlungen einleiten. Ein installiertes automatisches Bahnführungssystem soll vor Erreichen eines Wegpunktes ein akustisches und/oder optisches Signal ausgeben, um die Aufmerksamkeit des Wachoffiziers z. B. auf die Überwachung des bevorstehenden automatisch durchgeführten Manövers zur Kursänderung zu lenken.

Im Bestreben, die Sicherheit des Seetransports unter den sich ständig ändernden technischen und administrativen Randbedingungen stets zu gewährleisten, wurden und werden Standards zur Definition von Mindestanforderungen an das Schiff und seine Ausrüstung in Kraft gesetzt. Ein Zustand dieser Entwicklung ist eine Vielzahl von Standards und Ausrüstungspflichten für die Systemkomponenten einer Schiffsbrücke, wie etwa für Positionssensoren, Geschwindigkeits- und Distanzmessgeräte, Radargeräte, Kompass usw. und daraus resultierend eine hohe Anzahl technisch möglicher und zum Teil auch tatsächlich auftretender Alarme und Warnungen je Systemkomponente. Es existieren zwar auch Standards zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstellen und Indikatoren und Alarmausgaben, diese Standards können allerdings nur sehr unscharf formulierte und für Prüfstandards kaum nutzbare Formulierungen enthalten und erzielen daher kaum die angestrebte und nötige regulierende Wirkung.

## 2 Seeunfallgeschehen und internationale Standardisierung

Verschiedene, unabhängig voneinander durchgeführte Studien des Nautical Institute [7] und von Liu & Wu [6] kamen nach umfassenden Analysen von Unfalluntersuchungsberichten zu der Schlussfolgerung, dass die Mehrheit aller Kollision auf menschliche Fehler zurückzuführen sind. Beiden Untersuchungen zufolge werden Kollisionen dabei am häufigsten durch „ungenügenden Ausguck“ des Brückenwachteams, gefolgt von „fehlerhafte/falsche Situations-

einschätzung“ und „fehlerhafter Gebrauch von Radar/ARPA“ verursacht und sind daher beständig Gegenstand von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Verbesserung technischer Hilfsmittel zur Unterstützung der bordgestützten Kollisionsverhütung.

Um die Einhaltung eines bestimmten minimalen Sicherheitsniveaus zu gewährleisten, entwickelt die Internationale Weltschiffahrtsorganisation IMO (International Maritime Organisation) Standards in denen Minimalanforderungen an die Navigationsausrüstung und deren Leistungsfähigkeit sowie den Funktionsumfang der sicherheitstechnischen Ausrüstungen definiert werden. Alle an der internationalen Schifffahrt teilnehmenden Schiffe müssen den in der Internationalen Konvention zur Sicherheit des Lebens auf See (SOLAS – International Convention for the Safety of Life at Sea) festgelegten Mindestausrüstungsvorschriften entsprechen. Diese Konvention enthält u. a. detaillierte Vorschriften dazu, welche technischen Navigations- und Sicherheitsanlagen, -systeme und sonstige Ausrüstungsgegenstände an Bord während einer Seereise vorhanden sein müssen.

Die technische und funktionale Spezifikation der Ausrüstungsgegenstände wird in Leistungsstandards, den so genannten Performance Standards vorgenommen. Diese Standards werden in Form von Resolutionen erlassen, kontinuierlich weiterentwickelt und in Kraft gesetzt und sind von den Schifffahrt betreibenden Staaten jeweils in nationales Recht umzusetzen.

Hauptmangel solcher Resolutionen ist oftmals, dass in der Regel nur Mindestanforderungen definiert werden können, auf deren Grundlage andere internationale Institutionen, wie z. B. die IEC (International Electrical Commission) wiederum weiterführende Teststandards zur Zulassung von Ausrüstungsgegenständen, wie z. B. für das ausrüstungspflichtige Automatische Identifizierungssystem (AIS) oder den Reisedatenschreiber (VDR – Voyage Data Recorder) erlassen. Vor diesem Hintergrund konnten und können diese Standards kaum oder nur begrenzt auf operationelle Aspekte, wie beispielsweise die Bedienbarkeit von Geräten oder das Layout von Nutzerschnittstellen und Displays eingehen. Die IMO versucht inzwischen verstärkt auch diese Aspekte mit der Schaffung und Überarbeitung neuer Richtlinien und Empfehlungen zu berücksichtigen, steht dabei aber erst am Anfang eines offensichtlich wegen seiner Komplexität sehr langwierigen und komplizierten Prozesses.

Aus der historisch gewachsenen Definition der Ausrüstungspflicht für einzelne Komponenten, wie beispielsweise für den Kompass oder das Satellitennavigationssystem, resultieren Anforderungen und Standards für Einzelsysteme, die aber auch für gekoppelte oder integrierte Systeme, wie z. B. mit einem GPS-Empfänger zu koppelnde fieber-optische Kreiselanlagen, anzuwenden sind. Systemhersteller müssen für die Zulassung ihrer Produkte die Einhaltung der (technischen) Standards gewährleisten, verwenden aber für die nicht-standardisierten und nicht-zulassungspflichtigen Eigenschaften und Komponenten eines Systems in der Regel oft eigene interne Standards. Der gegenwärtige Zustand ist daher durch eine nur eingeschränkte Integrierbarkeit bzw. Kopplung von Systemen gekennzeichnet. Bereits die Datenkommunikation zwischen Ausrüstungskomponenten unterschiedlicher Hersteller ist in der Regel nicht durchgängig und oft nur für die ausgewählten standardisierten Datensätze möglich. Dieser Zustand hat auch Auswirkungen auf das Auftreten von Alarmen.

Die folgende Tabelle 1 enthält eine Auswahl von Navigationsgeräten, die gemäß der aktuell gültigen IMO-Vorschriften zur Pflichtausrüstung gehören und die je betrachtetem Gerät zu installierenden Alarme und Warnungen.

<b>Ausrüstungselement</b>	<b>Anzahl der geforderten Pflichtalarme</b>
Kurssteueranlage	3
Bahnführungsanlage	10
Elektronische Seekarte	9
Radaranlage	5
Satellitennavigations-Anlage	7
Echolot	2
Fahrtmessanlage	3
Automatisches Identifizierungssystem	6
Steuerkurs-Transmitter	2
Kreiselkompass	1
Brückenwachalarm	2
Reisedatenschreiber	2

*Tab. 1: Geforderte IMO – Pflicht-Alarmmeldungen für ausgewählte Komponenten der Navigationsausrüstung*

Anzumerken ist, dass durch die IMO für spezielle Schiffstypen zum Teil zusätzlich weitere systemspezifische Alarmer definiert sind und die Vorgaben in den Performance Standards selbstverständlich Anpassungen an technische Entwicklungen unterliegen. SOLAS-Schiffe auf die der International Code of Safety for High-Speed Craft (HSC Code) anzuwenden ist, müssen beispielsweise mit einer automatischen Steuerhilfe ausgerüstet sein, für welche wiederum weitere vier spezifische Pflichtalarmmeldungen vorgeschrieben sind.

Weiterhin muss angeführt werden, dass durch die technischen Standards der IEC zu den hier bereits aufgelisteten Warnungen und Alarmen zum Teil weitere Meldungen hinzukommen können.

Abschließend ist anzumerken, dass es sich bei der angeführten Zusammenstellung lediglich um die in den speziellen Leistungsanforderungen und in den verbindlichen Empfehlungen geforderten Pflichtalarmmeldungen handelt. Es gibt beispielsweise keine Beschränkung der zulässigen Höchstzahl verschiedener Alarmmeldungen. Die herstellereigene Ausführung des Funktionsumfangs eines Navigationsgerätes darf also weitere Alarmmeldungen umfassen und tut das in der Regel auch.

In Abb. 1 ist am Beispiel der Integration des Automatischen Identifizierungssystems (AIS) die je Ausrüstungskomponente und Ausrüstungskonfiguration enthaltene Anzahl an implementierten Systemwarnungen und Alarmen. AIS ist ein seit 2004 zur Pflichtausrüstung von Schiffen gehörendes technisches System, mit dessen Hilfe neben Identifikationsdaten wie u. a. Schiffsname und Rufzeichen, auch andere dynamische Bewegungsdaten wie z. B. zur aktuellen Position sowie Kurs und Geschwindigkeit per UKW zwischen Schiffen sowie zwischen Schiffen und Landstationen ausgetauscht werden können.

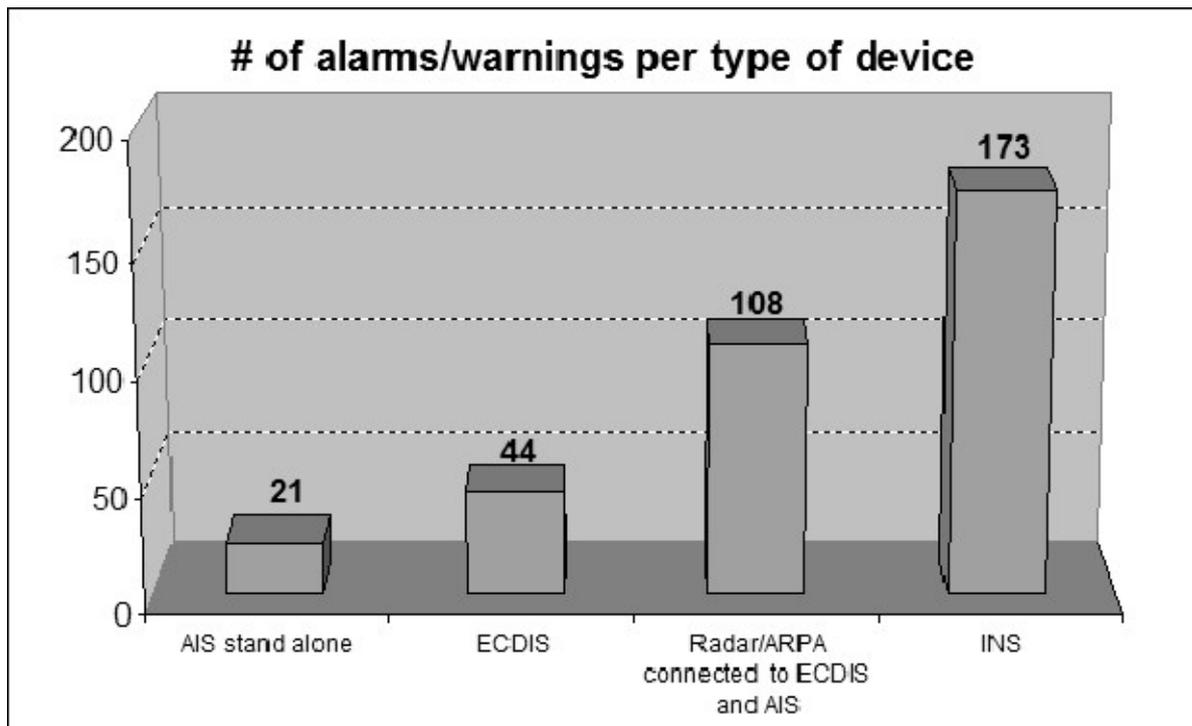


Abbildung 1: Anzahl technisch implementierter Alarmmeldungen für ausgewählte Navigationsgeräte und Konfigurationsarten (entnommen aus [1])

Die im Diagramm zusammengefassten Ergebnisse basieren auf einer Analyse der technischen Dokumentationen und Bedienhandbücher eines führenden Herstellers von Navigationssystemen. Ersichtlich ist, dass bereits bei der einfachsten Konfigurationsausführung, der Installation als unabhängiges Einzelgerät („Stand alone“) bis zu 21 technische Alarmmeldungen enthalten sind. Bei integrierten Konfigurationen, die die Bedienung der AIS-Einheit und die Anzeige von Zielinformationen z. B. in einer elektronischen Seekarte (ECDIS – Electronic Chart Display and Information System) erlaubt, wird die Anzahl der technisch möglichen Alarmmeldungen mehr als verdoppelt. Erfolgt eine integrierte Installation des Radargerätes mit automatischer Zielverfolgung (ARPA – Automatic Radar Plotting Aid) und zusätzlicher Funktionalität der elektronischen Seekarte wächst die Anzahl potentieller Alarmmeldungen bereits auf über einhundert an. Wird eine Schiffsbrücke mit einem gemäß IMO-Performance Standard definierten integrierten Navigationssystem (INS) ausgerüstet, ergibt sich eine weitere Vergrößerung der Menge der technisch möglichen Alarmierungen.

### 3 Integriertes Alarmmanagement im Schiffsführungsprozess

Zur weiterführenden Analyse der aktuellen Situation des bordgestützten Alarmmanagements und insbesondere hinsichtlich des Auftretens von Alarmen und Warnungen auf der Schiffsbrücke wurden Stichproben an Bord von Seeschiffen erhoben. Diese Untersuchungen wurden im Rahmen von Kooperationen mit verschiedenen nationalen und internationalen Forschungsprojekten durchgeführt. Um eine fundierte Datenbasis zu gewinnen, wurden Datenerfassungen mit einer größtmöglichen Variation der Randbedingungen angestrebt. Dieser Herangehensweise liegt die Hypothese zugrunde, dass die Alarmhäufigkeit einerseits maßgeblich technisch durch den Schiffstyp, das Fahrtgebiet, das Baujahr und den technischen Grad der

Integration der Navigationsausrüstung sowie andererseits vom „Menschlichen Faktor“, das heißt, den Sicherheitsstandards und der Sicherheitskultur der jeweiligen Reederei aber z. B. auch der Zusammensetzung der Nationalitäten des Schiffsführungspersonals beeinflusst werden.

Die Datenerfassungen erfolgten direkt an Bord. Der Einsatz von Technik zur Aufzeichnung war nur begrenzt möglich und musste daher in der Regel manuell vorgenommen werden. Auf neueren Schiffen werden zwar Daten mittels des Reisedatenschreibers (VDR) aufgezeichnet, allerdings ist damit eine vollständige Erfassung aller Alarm- und Warnungsmeldungen nicht möglich, weil zum Aufzeichnungsumfang nur die sogenannten IMO-Pflichtalarne gehören. Andererseits werden mit den Reisedatenschreibern zwar auch die Audio-Signale auf den Schiffsbrücken aufgezeichnet, als nicht nur für die hier angestellten Untersuchungen nachteilig erweist sich dabei jedoch, dass die implementierten Alarme akustisch weder einem Standard unterliegen noch unterscheidbar sind (So auch in ähnlichem Zusammenhang in [3]).

Aus den Datenerhebungen an Bord norwegischer Tankschiffe und RoRo-Fähren sowie schwedischer und deutscher Fähr- und Großcontainerschiffe mit teilweise internationalem Schiffsführungspersonal, seien hier beispielhaft die erfassten Alarmhäufigkeiten und -verteilungen des Tankschiffes auf einer Fahrt von Elnesvågen nach Oulu (siehe Abb. 2) wiedergegeben.

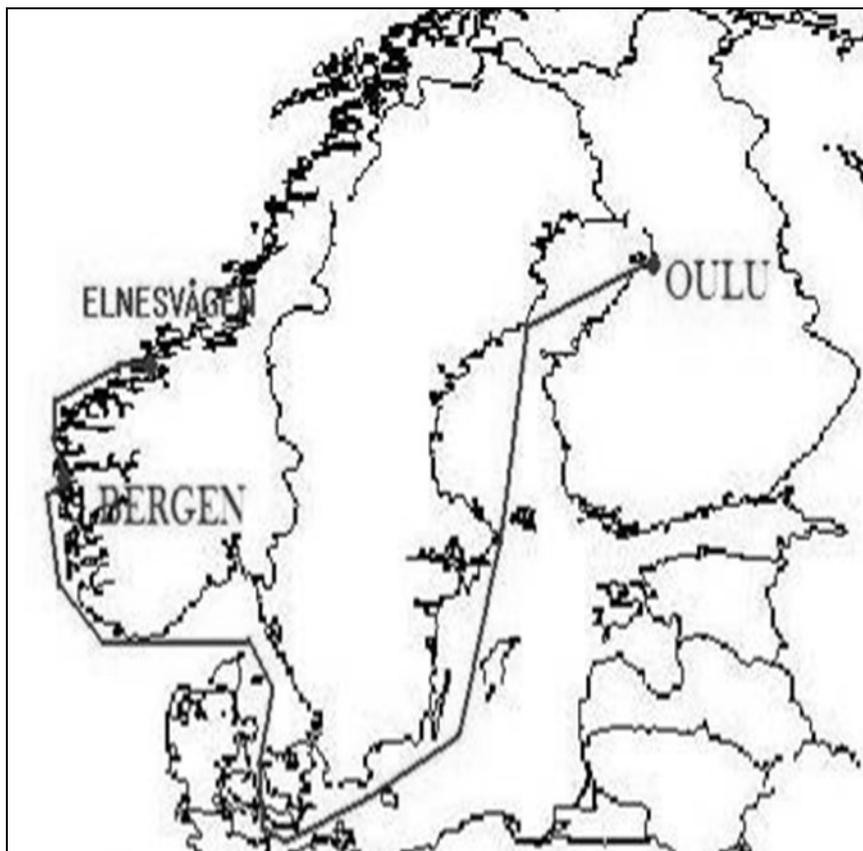


Abbildung 2: Reisroute Tankschiff (entnommen aus [2])

In Abb. 3 und 4 sind die während der 49-stündigen Seereise aufgetretenen Alarm- und Warnungsmeldungen zusammengefasst und einer ersten statistischen Analyse unterzogen worden. Abb. 3 wurden die aufgetretenen Alarme und Warnungen nach ihrer Art klassifiziert. Den größten Anteil an registrierten Meldungen nimmt die Klasse der „Dangerous Target“ Warnungen für Ziele mit Kollisionsgefahr des Radar/ARPA-Gerätes und des AIS-Gerätes ein. Hinsichtlich der benutzten Alarmschwellwerte wurde nur ein sporadisches Abweichen von den überwiegend verwendeten Limitwerten 0,2 sm (in Küstennähe bei hoher Verkehrsdichte) und 0,5 sm (bei geringerer Verkehrsdichte in offener See) als Annäherungsgrenzwerte und 15 min für das verwendete Zeitlimit festgestellt.

Neben der Klasse der Annäherungswarnungen waren auch die Anteile der Klasse der Wegpunkt- (einheitlich verwendeter Zeitgrenzwert 180 s vor Erreichen des Wegpunktes) und die damit in Zusammenhang kurze Zeit später auftretenden Kursänderungsalarme des ECDIS-Systems sowie der allgemeinen Maschinenalarme (Maschinenraum besetzt bzw. unbesetzt u.ä.) vorherrschend.

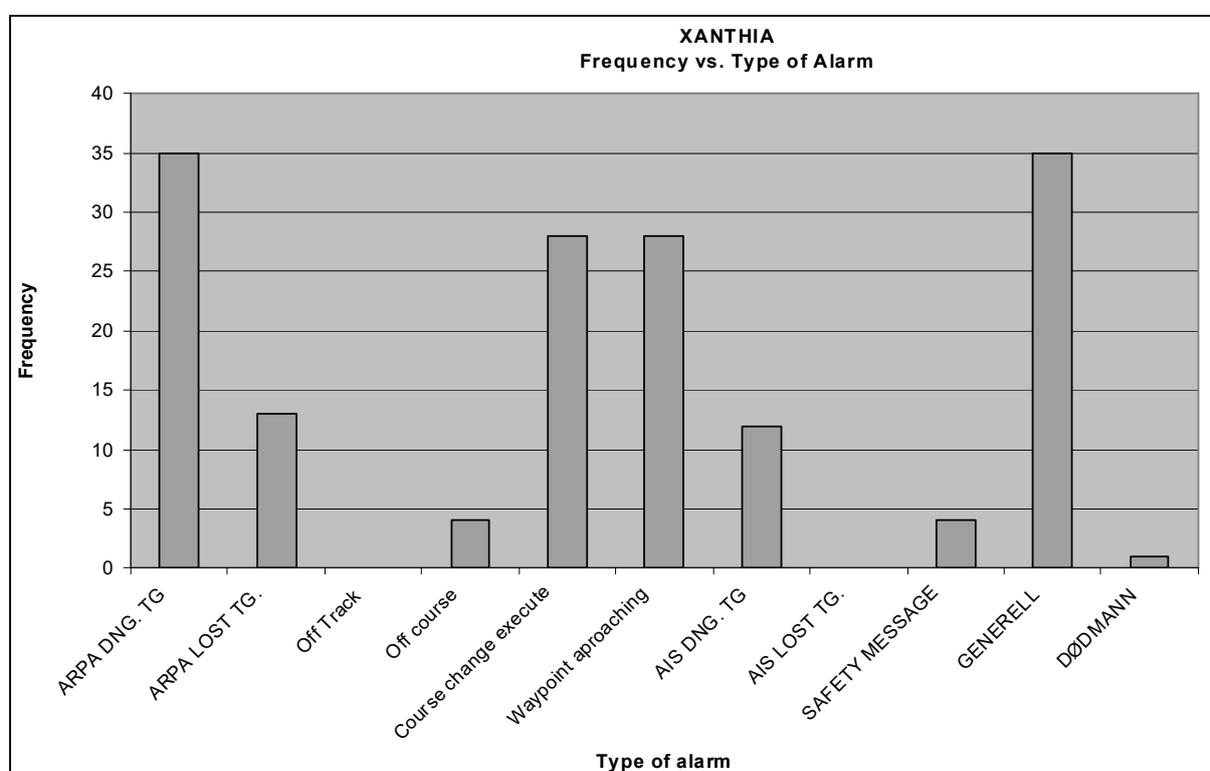


Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung der Art aufgetretener Alarme und Warnungen an Bord eines Tankschiffes während der Fahrt auf der in Abb. 2 dargestellten Reise (entnommen aus [2])

Die folgende Abb. 4 enthält eine Darstellung der durchschnittlichen Verteilung aufgetretener Alarme und Warnungen. Die Stichprobe zeigt eine relativ große Streuung von durchschnittlich maximal neun bis minimal 3 Warnungen pro Stunde.

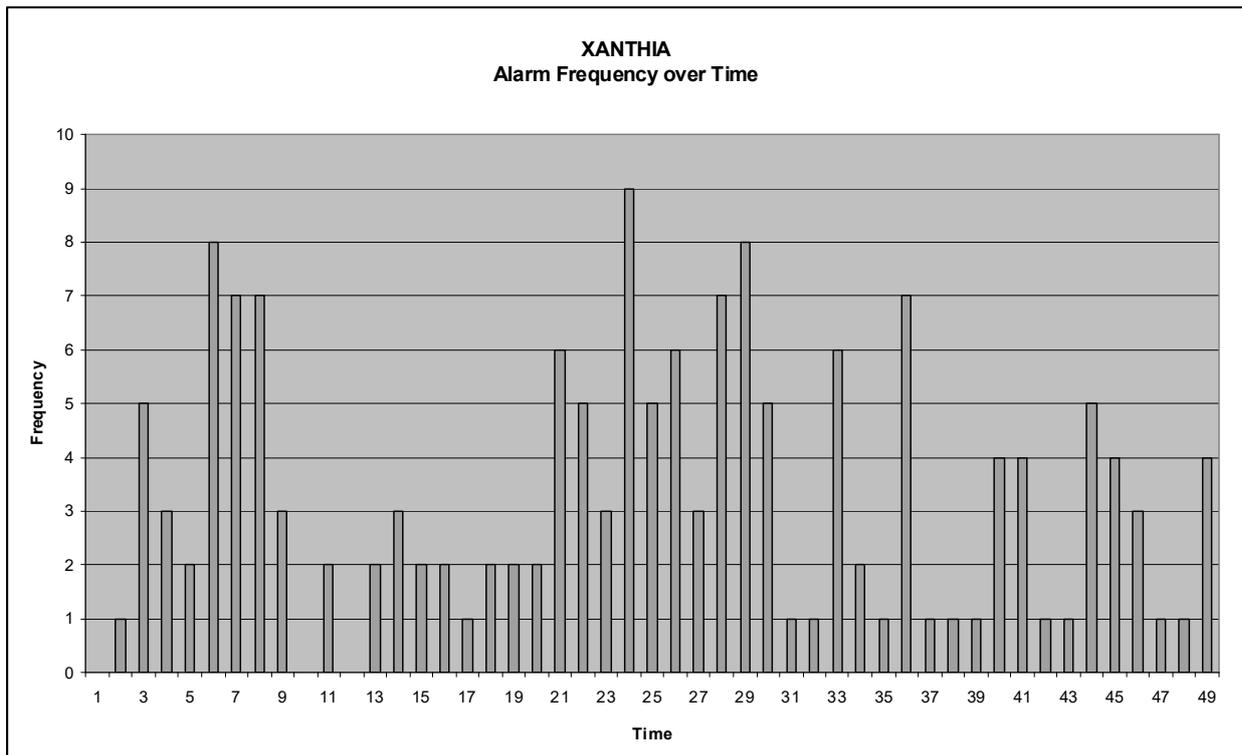


Abbildung 4: Zeitliche Verteilung aufgetretener Alarmer und Warnungen an Bord eines Tankschiffes während der Fahrt auf der in Abb. 2 dargestellten Reise (entnommen aus [2])

Die in der norwegischen Studie ermittelten statistischen Tendenzen wurden insbesondere auch bei eigenen Feldstudien und teilnehmenden Beobachtungen auf einem Großcontainerschiff (Containerkapazität über 7.500 Stellplätze) auf einer Reise von Hamburg nach Southampton im Wesentlichen bestätigt. Im Vergleich zu den Ergebnissen auf dem Tankschiff wurde jedoch ein erhöhter Anteil an Warnungen des Differential-Satellitenpositionierungssystems und der damit technisch verknüpften Systeme (z. B. fieberpotischer Kreiselkompass und Kompass-Überwachungssystem oder das ECDIS-Bahnführungssystem) registriert. Der in [3] von Lotsen zitierte subjektiv empfundene und als „Alarmterror“ bezeichnete Zustand fand jedoch bisher auf den durchgeführten Seereisen nur teilweise Bestätigung. Es wurde jedoch beobachtet, dass Alarmer entweder komplett ausgeschaltet oder, wenn dies technisch nicht möglich war, die Alarmhäufigkeit in der Regel durch entsprechende Konfiguration der Alarmierungsschwellwerte minimiert.

So wurde eine extreme Zunahme an AIS Annäherungswarnungen bei der Hafenansteuerung registriert. Insbesondere unter dem Aspekt verfügbarer ECDIS-Informationen war erstaunlich, dass selbst dann Annäherungsalarme ausgelöst wurden, wenn sich zwischen den Zielen Landmassen befanden.

Andererseits konnte auch beobachtet werden, dass gut geschultes und länger an Bord arbeitendes und damit auch mit den Systemen und dessen Umgang vertrautes Personal in der Lage ist, häufig vorkommende akustische Alarmer sicher zu unterscheiden. Gleichwohl wurden insbesondere häufig auftretende Folgealarmer mehr oder weniger ignoriert. Als für den laufenden sicheren Schiffsbetrieb eher abträglich wird von den Schiffsführern einerseits die teilweise

erforderliche mehrfache Quittierung von Alarmen an unterschiedlichen Orten angesehen. Andererseits wird die zu den jeweiligen aktuellen Randbedingungen des Schiffsbetriebes völlig undifferenzierte technische Alarmauslösung als nachteilig bewertet. Die Bedeutungsreduzierung bzw. im schlimmsten Fall die Ignoranz von Alarmen ist die Folge. Sie war beispielsweise auch dann zu beobachten, wenn die Anzahl gleichzeitig auftretender Meldung einer Alarmklasse anstieg. Eine absolute Anzahl für dieses Verhalten konnte bei den bisherigen Erhebungen jedoch bisher nicht festgestellt werden.

Außerdem wurde ersichtlich, dass ein sehr differenzierter Umgang mit den installierten Systemen erfolgt. So konnte weiter beobachtet und registriert werden, dass die durch den Nutzer konfigurierbaren Alarmschwellwerte oftmals so eingestellt wurden, dass dies dem faktischen Abschalten eines spezifischen Alarms bzw. der Anwendung entsprach. Wenn für einen Alarm eine Option zum Abschalten der akustischen Signalgebung verfügbar ist, wurde diese in der Regel auch genutzt. Unabhängig von allen betrachteten Randbedingungen werden von den Operateuren die ungenügenden Dimmmöglichkeiten als störend eingeschätzt.

Auf der Grundlage der vorläufigen Ergebnisse wird in der zitierten „Alarmterror-Aussage“ eher eine Bestätigung der Eingangshypothese zur Abhängigkeit der Alarmhäufigkeit vom Seegebiet vermutet. Andererseits ist zu knstatieren, dass die in den Navigationsgeräten implementierten Alarmierungsalgorithmen für Fahrten in engen Revieren und insbesondere Hafenansteuerungen scheinbar teilweise ungeeignet sind. Die Alarmgenerierung stimmt insbesondere bei solchen Umgebungs- und Verkehrsbedingungen (hohes Verkehrsdichten in Fahrwassern) häufig nicht mit der Risikobewertung des menschlichen Operateurs überein, bzw. kann die erhöhte Aufmerksamkeit des auch zahlenmäßig verstärkten Brückenwachteams sowie andere Maßnahmen zur Kompensation der zwangsläufig auftretenden erhöhten Risiken nicht geeignet berücksichtigen.

#### **4 Thesen zur Ableitung von Anforderungen an die perfekte Alarmierung**

Die aktuellen Entwicklungen im Rahmen des Konzeptes zur e-Navigation der IMO mit der technischen Orientierung auf integrierte Brücken- und Navigationssysteme inklusive der inzwischen zur Pflichtausrüstung aller SOLAS-Schiffe gehörenden ECDIS als Kernelement der technischen Integration tragen insgesamt zu einer Verbreiterung des Spektrums zur situationspezifischen Adaptierung von Navigations- und technischen Alarmen bei.

Der bisherige fundamentale Mangel aller implementierten Alarme besteht in der umständlich zu realisierenden, ungenügenden oder gar komplett fehlenden Adaptierung der Alarmierungen an die herrschenden Umgebungsbedingungen noch viel mehr an die bisher komplett unberücksichtigte Komponente des menschlichen Operateurs. Wie bereits früher an anderer Stelle hervorgehoben gilt weiterhin, dass zwar der menschliche Operateur in der Lage ist technische Unzulänglichkeiten oder Fehlfunktionen technischer Systeme zu kompensieren. Dies gilt aber nicht in entgegengesetzter Richtung: die technischen Systeme sind nicht in der Lage einen menschlichen Fehler, der im Übersehen einer kritischen Situation, im ungeeigneten, zu späten oder gar ausbleibenden Handeln bestehen kann, in irgendeiner Weise zu kompensieren.

Aus dieser Analyse leitet sich die Charakterisierung der perfekten Alarmierung ab: Ein perfekter Alarm, tritt nur dann auf, wenn der menschliche Operateur, aus welchem Grund auch immer eine erforderliche Handlung zur Risikominimierung oder Gefahrenabwehr versäumt

hat einzuleiten. Das Alarmierungssystem muss aus den Situationsparametern ableiten und erkennen, dass der menschliche Operateur von seinem Handlungsmuster abweicht, weil er bei der entsprechenden Kombination der Situationsparameter sonst üblicherweise bereits gehandelt hat.

Für die Weiterentwicklung der Schiffsbrücken und der Navigationsausrüstung forciert die IMO die Entwicklung integrierter Navigationssysteme unter Verwendung existierender neuer Technologien und verspricht sich dadurch auch eine Reduzierung der Anzahl auftretender Alarme. Zwar fordert die IMO selbst, dass Alarme nur dann auftreten sollen, wenn eine entsprechend erhöhte oder besondere Aufmerksamkeit erforderlich sei. Im maritimen Bereich fehlen jedoch meist geeignete Lösungsansätze. Die Vielfalt existierender Insellösungen auch auf dem Gebiet der Leistungsstandards behindern schlanke integrierte Systeme eher, als dass sie die Informationspräsentation auf der Grundlage prä-prozessierter Daten befördern.

Aus den bisherigen Datenerhebungen kann festgestellt werden, dass die Auslösung von Alarmen im Schiffsbetrieb viel mehr in Relation zu den aktuellen betrieblichen Randbedingungen generiert werden müssen. Oberste Priorität haben dabei die geographischen (freier Seeraum, Küstengebiet, Hafenansteuerung) und die verkehrlichen („ungeordneter“ Verkehr im freien Seeraum, Fahren in Einbahnwegen eines Verkehrstrennungsgebietes usw.) Eigenschaften des Seegebietes und die vorherrschenden hydrometeorologischen Bedingungen (insbesondere Sichtverhältnisse, Wind, Wetter aber auch Flachwassereinflüsse). Wird die Hypothese bestätigt, dass implementierte Alarme in bestimmten Seegebieten teilweise ungeeignet sind, ist die dynamisierte Adaption von Alarmschwellwerten an die herrschenden und für die Alarmierung maßgebenden Umgebungsbedingungen ein möglicher Ansatz zur Reduzierung der Alarmlast.

Unter den operationellen Aspekten des sicheren Schiffsbetriebes ist eine Zentralisierung und Priorisierung der von verschiedenen Einzelsystemen oder von Komponenten eines integrierten Navigationssystems generierten Alarmen ein möglicher Ansatz zur Reduzierung und Harmonisierung des Alarmmanagements an Bord von Seeschiffen. Auf der Basis der bisherigen Analysen scheint die funktionale Modularisierung der Systeme ein möglicher Lösungsansatz zu sein. Das Beispiel unlogischer Annäherungswarnungen zeigt, dass infolge fehlender Datenverknüpfung falsche Informationen und Fehlalarme an den Nutzer geliefert werden. Vorhandene Möglichkeiten zur Kombination von Daten verschiedener Sensoren zur Erhöhung des Informationsgehalts für den Schiffsführer müssen und sollen dazu künftig detailliert untersucht werden.

## Literatur

- [1] Baldauf, M. (2005). Investigations into Overlapping ECDIS, AIS and Radar. Interim Sub-Task Report MarNIS WP2.4, Hochschule Wismar, Fachbereich Seefahrt Warnemünde
- [2] Lepsoe, A.; Eide, M. (2005). Field Study on Bridge Alarms. Interim Sub-Task Report MarNIS WP2.4, Oslo, Det Norske veritas
- [3] Müller, R. et al (2006). On Board Vessels – Ansatz für Datenfusion? Hansa, 143 (7), 54-57.
- [4] International Maritime Organisation (1995). A.830(19) Code on Alarms and Indicators. In: International Maritime Organisation (Hrsg.) *Resolutions of the 19th Session of the IMO Sub-Committee on Safety of Navigation*. 23ff.
- [5] International Maritime Organisation (2005). International Convention on the Safety of Life at Sea and Amendments. London 2005.
- [6] Liu Zhengjiang, Wu Zhaolin (2004): A Method for Human Reliability Analysis in Collision Avoidance of Ships. in: Society of Naval Architects of Japan (Ed.) (2004). Proceedings of the 3rd International Conference on Collision and Grounding of Ships, ICGS 2004, October 25-27, 2004, Izu, Japan. pp. 646-657
- [7] Cockroft A. N. and Lameijer J.N.F. (2012). A Guide to the Collision Avoidance Rules: International Regulations for Preventing Collisions at Sea. 7th Edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford.
- [8] Hilgert, H., Baldauf, M. (1997), A common risk model for the assessment of encounter situations onboard ships. *Ocean Dynamics*, 1997, 49(4), 531–542., England.
- [9] Baldauf, M.; Motz, F. (2006). Operationelle Aspekte eines zukünftigen Alarmmanagements zur Unterstützung der Schiffsführung. Tagungsband, DLR-Fachausschussitzung „Anthropotechnik“, Bonn 2006.



## Entwicklungstendenzen in der Kreuzschifffahrt

**Christoph Rusetzki M.Sc., Prof. Dr. rer. pol. Sönke Reise**

*Hochschule Wismar, University of Applied Sciences, Technology, Business and Design, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Bereich Seefahrt*

### 1 Einleitung

Der Kreuzfahrtmarkt ist seit Jahren im Aufwärtstrend und hat sich zu einer festen Größe in der Tourismuswirtschaft entwickelt. Die Vielseitigkeit und Vielschichtigkeit der Kreuzfahrt macht sie auch für immer mehr potentielle Kunden interessant. Reaktionen darauf sind immer neue, kreative Angebote seitens der Kreuzfahrtreedereien, um den Kunden die Attraktivität einer Kreuzfahrt weiterhin bieten zu können. Neben Bemühungen, das Leistungsspektrum noch breiter zu streuen, wachsen auch die Kreuzfahrtschiffe selbst immer weiter.

Kreuzfahrthäfen profitieren von den Auswirkungen der Kreuzfahrt betreffs Wertschöpfung, erreichen aber teilweise bereits ihre Kapazitätsgrenzen. Es gilt, Reedereien und nicht zuletzt auch den Passagieren, einen weiterhin reibungslosen Ablauf eines Schiffsanlaufs zu ermöglichen. Diesen steigenden Herausforderungen müssen sich Kreuzfahrthäfen jetzt und in Zukunft stellen.

### 2 Theoretische Grundlagen

#### 2.1. Begriff Kreuzfahrt

Der Begriff Kreuzfahrt ist wahrscheinlich aus dem Englischen entlehnt und stammt aus dem Militärsprachgebrauch. Ein „cruise ship“ oder „cruiser“ war in Zeiten der englischen Vorherrschaft auf den Weltmeeren ein Kreuzer, also ein Kriegsschiff<sup>1</sup>. Heutzutage kreuzen jedoch die Schiffe nicht mehr aus militärischen Gründen heraus, sondern bewegen sich in arktischen Gewässern, Binnenmeeren und Ozeanen, um Reisegäste zu den aufregendsten, interessantesten und schönsten Plätzen dieser Erde zu fahren. Neben den Destinationen ist aber auch das Schiff selbst die Urlaubsattraktion und der Weg das Ziel. Per Definition ist die Kreuzfahrt eine Pauschalreise, denn es verbinden sich Transport und Logis zu einem Gesamtpaket<sup>2</sup>. Viele Reedereien bieten eine All-Inclusive Reise an. Neben der Kabine sind Leistungen wie mehrere Mahlzeiten am Tag, Tischgetränke, Animation und Entertainment im Reisepreis inkludiert. Daneben sind kostenpflichtige Extras denkbar und üblich. Der Begriff Pauschalreise wird im herkömmlichen Sinne durch die weitest gehende Starrheit der Kreuzfahrt geschärft: Reisedauer, -route, Abfahrts- und Ankunftshafen (die zum größten Teil identisch sind) sowie die Mindestteilnehmerzahl werden im Vorfeld festgelegt.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> SCHÜBLER: Passagier-Schifffahrt (S. 77)

<sup>2</sup> vgl. SCHULZ: Grundlagen Verkehr im Tourismus: Fluggesellschaften, Kreuzfahrten, Bahnen, Busse und Mietwagen (S. 52)

<sup>3</sup> vgl. SCHULZ: Grundlagen Verkehr im Tourismus: Fluggesellschaften, Kreuzfahrten, Bahnen, Busse und Mietwagen (S. 52)

## 2.2. Kreuzfahrtformen

Kreuzfahrten werden in der Literatur sehr unterschiedlich eingeteilt. Das ist auf die besondere Vielschichtigkeit zurückzuführen. Die gängigsten Unterscheidungen nach Reisedauer, Reiseroute und Zielgruppe sollen hier beispielhaft aufgeführt werden:

Begriff	Reisedauer	Eigenschaften
Kurzurlaub oder Partyreise	≤ 7d	• Destinationen spielen nicht die Hauptrolle
Destinationsspezifische Kreuzfahrt	8 – 15d	• bestimmte Erwartung an Destinationen seitens der Reisegäste
Welt- oder interkontinentale Reise	> 15d	• Schiff selbst stellt einen Großteil der Passagierzufriedenheit

Tabelle 1: Unterteilung der Kreuzfahrten nach Reisedauer. Quelle: in Anlehnung an VOGEL et al. (2012)

Begriff	Illustration	Eigenschaften
Turnuskreuzfahrt		<ul style="list-style-type: none"> <li>• geschlossene Ketten</li> <li>• gleicher Startwochentag</li> <li>• gleicher Ablauf</li> <li>• Verringerung Planungsaufwand</li> <li>• Schiffe sind Stammkunden in Häfen</li> <li>• bessere LP und geringere Kosten</li> </ul>
Schmetterlingskreuzfahrt		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwei verschiedene Routen im Wochenrhythmus</li> <li>• verschiedene Himmelsrichtungen</li> <li>• Aus- und Zustieg an verschiedenen Terminen möglich</li> <li>• Angebotsverdopplung</li> </ul>
Positionierungskreuzfahrt		<ul style="list-style-type: none"> <li>• bei klimabedingten Fahrgebietswechselln</li> <li>• viele Seetage</li> <li>• Borderlebnis primär</li> <li>• i. d. R. günstiger als obige Versionen</li> </ul>
Freies Routing		<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Routen/Fahrtgebiete</li> <li>• bis zu 150d, aber auch in Teilstrecken buchbar</li> <li>• Planung sehr aufwändig</li> </ul>

TP...turnaround port, DP...destination port

Tabelle 2: Unterteilung der Kreuzfahrten nach Reiseroute. Quelle: in Anlehnung an SCHULZ (2014)

Zielgruppe	Eigenschaften
Luxus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seereise selbst steht im Vordergrund</li> <li>• Angebot von Entspannung, Ruhe und Erholung</li> <li>• exklusiver Service und hohe Qualität besonders wichtig</li> </ul>
Club	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kommerzielles Unterhaltungsprogramm</li> <li>• umfangreiche Sportmöglichkeiten</li> <li>• Attraktiveren jüngerer Gäste</li> </ul>
Senioren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebot von Aktivitäten auf Senioren zugeschnitten</li> <li>• spezielle, kinderfreie Schiffe</li> <li>• Möglichkeit zur Feier von besonderen Anlässen</li> </ul>
Familien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• familienfreundliche Kabinen</li> <li>• spezielle Ausstattungen, Animationsprogramme und Ausflüge für Kinder</li> </ul>
Nische	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destination ist im Fokus</li> <li>• Anlaufen wichtiger und kultureller Sehenswürdigkeiten</li> <li>• Horizonterweiterung auf Expeditionsreisen</li> </ul>

*Tabelle 3: Unterteilung der Kreuzfahrt nach Zielgruppe. Quelle: in Anlehnung an VOGEL et al. (2012) und SCHULZ (2014)*

Häufig sind jedoch die Grenzen schwimmend und eine Kreuzfahrt ist nicht genau einer Kategorie zuordenbar. Letztlich ist ein Angebot aber ganz gut aus der Kombination der o.g. Unterteilungen charakterisierbar. Nischenkreuzfahrten sind z. B. häufig längere und frei geplante Routen, währenddessen Clubkreuzfahrten eher kürzer und durch Turnusrouting gekennzeichnet sind.

### 2.3. Kreuzfahrthäfen

Zu den Kreuzfahrthäfen zählen alle Plätze, an denen Kreuzfahrtschiffe liegen können. Bestenfalls haben diese Liegeplätze die passende Supra- und Infrastruktur, um den besonderen Anforderungen von Kreuzfahrtschiffen und deren Passagieren gerecht zu werden. Dann sind ausreichend dimensionierte Terminalgebäude, leistungsfähige Infrastruktureinrichtungen, suffiziente Ver- und Entsorgungseinrichtungen sowie hoheitliche Behörden (Polizei, Zoll, Immigrationsamt u. a.) von Wichtigkeit.

Besonders gilt das für die sog. „**turnaround ports**“. Diese sind Start- und Zielhafen einer Kreuzfahrt. Dementsprechend sind die logistischen Anforderungen für den Passagierwechsel besonders hoch und sie steigen exponentiell mit der Vergrößerung von Schiffen und der Anzahl an Schiffsankünften. Im gleichen Maße wie die Infra- und Suprastruktur vor Ort ausreichend dimensioniert sein muss, gilt das auch für die vor- und nachgeschalteten Verkehre. Speziell wenn die Häfen nicht in Heimatnähe der Zielgruppe liegen, müssen Verkehrsknoten und –speichen entsprechend leistungsfähig ausgelegt sein.

Zum Angebot der „turnaround ports“ kann auch das Ver- und Entsorgen und hier genauer das Bebunkern des Schiffs sein. Da der logistische und sicherheitstechnische Aufwand dann nochmal vergrößert würde, haben sich in der Vergangenheit „**provisioning & bunkering**“

ports“ etabliert. Der Verbrauch eines Schiffes ist heute wichtiger denn je und ein leichteres Schiff verbraucht weniger. Aus diesem Grund wird von der vollständigen Bebunkerung des Schiffes zunehmend Abstand genommen und das Schiff fast in jedem Hafen nur mit der nötigsten Menge versorgt. Außerdem werden in diesen Häfen Schiffe mit Waren des täglichen Bedarfs, Essen, Getränken sowie Verbrauchsgütern versorgt und Müll sowie Recycle-Materialien werden entsorgt.

Auf seiner Reise läuft ein Schiff zahlreiche „**destination ports**“ an. Das sind die Häfen, die besonders interessanten Destinationen zugeordnet sind, aber auch weit von ihnen entfernt liegen können. Dabei sind z. B. Civitavecchia (Rom), Le Havre (Paris) und Warnemünde (Berlin) zu nennen. Die Häfen können weit vom Standard der „turnaround ports“ entfernt sein. Es ist in manchen Häfen üblich, freie Liegeplätze in Güterhäfen mitzubeneutzen. Wenn dann noch mehrere größere Schiffe den Hafen anlaufen, führt das zu einem erheblichen Zufriedenheitsverlust beim Gast. Deshalb errichten auch Reedereien selbst zunehmend eigene Terminals. Das ist u. a. auf kleinen Karibikinseln der Fall. <sup>4</sup>

### 3 Entwicklung Kreuzfahrtmarkt

#### 3.1. Passagieraufkommen

Der Kreuzfahrtmarkt boomt seit vielen Jahren. Dabei ist über die Jahre eine stetige, positive Entwicklungstendenz erkennbar.

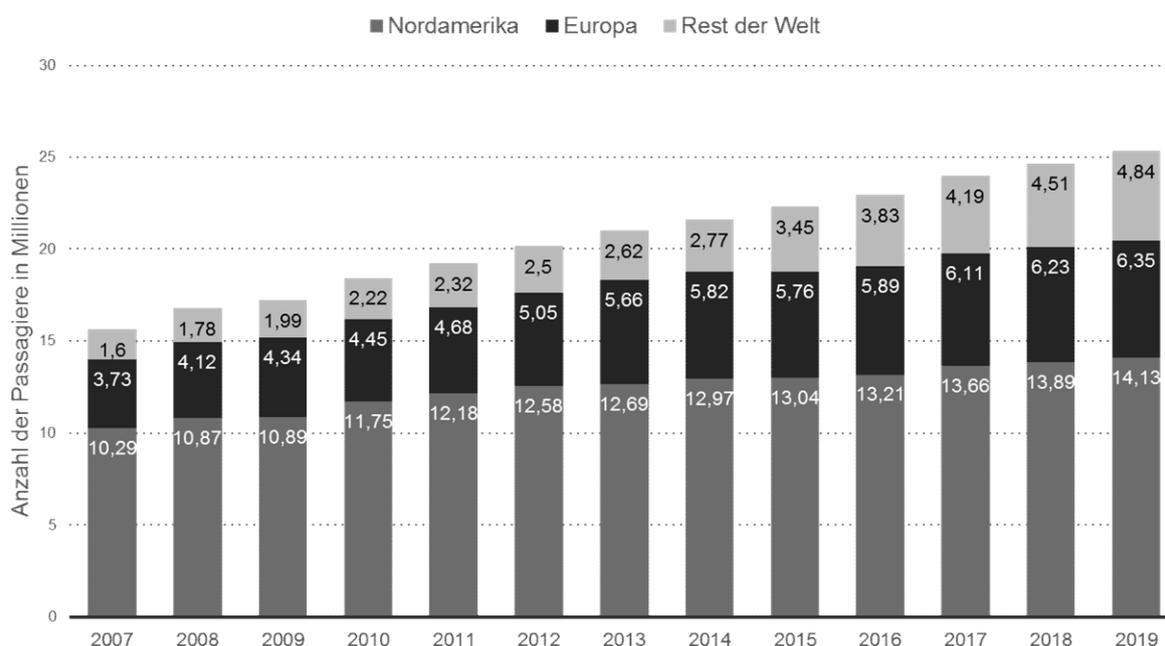


Abbildung 1: Entwicklung des Passagieraufkommens weltweit. Quelle: statista.de (2015-11-11)

<sup>4</sup> vgl. VOGEL et al.: The Business and Management of Ocean Cruises (S. 171ff.)

Das Diagramm verdeutlicht die Erhöhung der Passagierzahlen in allen Teilen der Welt. Während auf dem nordamerikanischen Kontinent das Wachstum 37,3 % und auf dem europäischen Markt 70,2 % beträgt, legt der Rest der Welt um 302,5 % zu. Der Grund ist in der stetigen und starken Entwicklung des australischen und chinesischen Quellmarkts zu finden:

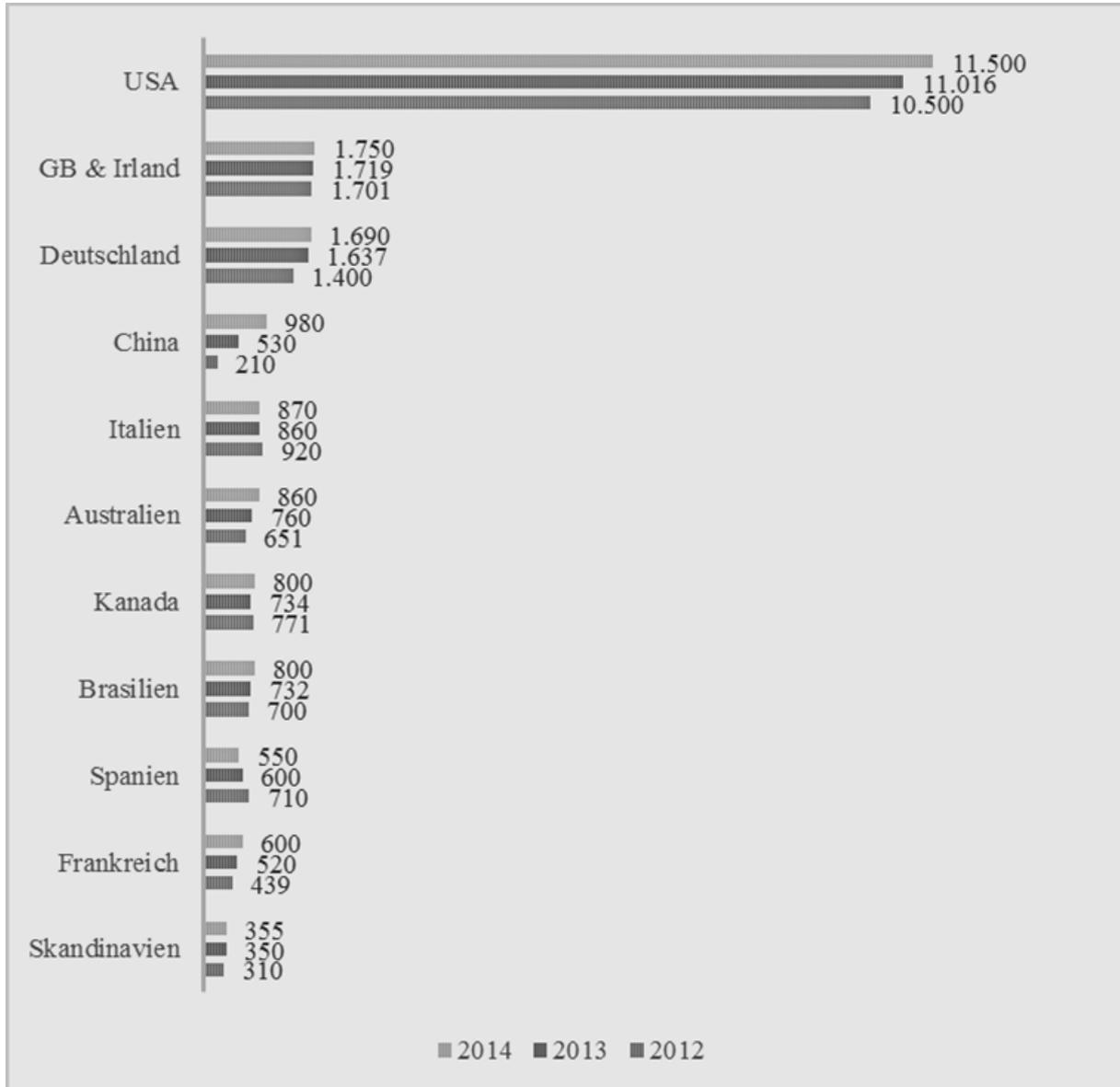


Abbildung 2: Entwicklung des Passagieraufkommens nach Quellmarkt. In Tsd. In Anlehnung an SHIPPAX (2016).

Im Betrachtungszeitraum von 2012 zu 2014 der Abb. 2, legte der australische Markt um 32,2 %, der chinesische gar um 466,7 % zu. Im Kontext der fast 1,5 Mrd. Einwohner zählenden Volksrepublik China ist schnell festzustellen, dass weiterhin ein erhebliches Steigerungspotenzial vorhanden ist.

Analog zu den weltweit steigenden Passagierzahlen ist auch regional ein Anstieg zu verzeichnen. Partiiell kann jedoch ein Wechsel der Kreuzfahrtdestinationen von der Karibik weg zu europäischen Häfen ausgemacht werden:

<b>Rang</b>	<b>Hafen (Karibik)</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>
1	Nassau	3.602	3.412	3.077
2	Cozumel	2.751	2.740	2.871
3	US Virgin Islands	1.999	1.904	2.009
<b>Rang</b>	<b>Hafen (Mittelmeer)</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>
1	Marseille	1.188	890	826
2	Neapel	1.175	1.229	1.297
3	Dubrovnik	1.137	951	985
<b>Rang</b>	<b>Hafen (Nordeuropa)</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>
1	St. Petersburg	524	452	455
2	Tallinn	519	441	438
3	Stockholm	486	467	452

Tabelle 4: Destination Ports nach Passagieraufkommen. In Tsd. Quellen: ASHCROFT & ASSOCIATES (2013)

Auf Grund der Unterscheidung von „turnaround ports“ und „destination ports“ wird auch das Passagieraufkommen entsprechend getrennt erhoben. Jedoch ist das Bild ähnlich – karibische Häfen sind in Stagnation oder Rückgang begriffen, während das Passagieraufkommen in europäischen Häfen stetig steigt:

<b>Rang</b>	<b>Hafen (Karibik)</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>
1	Miami	4.030	3.774	4.100
2	Port Canaveral	3.771	3.761	3.130
3	Port Everglades	3.506	3.690	3.664
<b>Rang</b>	<b>Hafen (Mittelmeer)</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>
1	Barcelona	2.599	2.409	2.642
2	Civitavecchia	2.538	2.394	2.577
3	Venedig	1.816	1.740	1.786
<b>Rang</b>	<b>Hafen (Nordeuropa)</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>
1	Southampton	1.646	1.578	1.455
2	Kopenhagen	801	840	820
3	Kiel	363	348	377

Tabelle 5: Home Ports nach Passagieraufkommen. In Tsd. Quellen: ASHCROFT & ASSOCIATES (2013)

### 3.2. Schiffe und Schiffsgrößen

Ähnlich der Unterteilung nach der Art oder Form der Kreuzfahrt, gibt es auch bei der Unterscheidung der Schiffsgrößen keinen eindeutigen Konsens. Wie die (zukünftige) Entwicklung des Passagieraufkommens zeigt ist das auch nicht zwingend notwendig. Denn der wachsenden Nachfrage kann wirtschaftlich nur noch mit sehr großen Schiffen begegnet werden.<sup>5</sup> Die Kategorisierung der Schiffsgrößen müsste laufend um einen neuen Superlativ ergänzt werden, um dem Größenwachstum Rechnung zu tragen. Nachfolgend eine Eingliederung, wie sie zum jetzigen Zeitpunkt vertretbar erscheint:

<sup>5</sup> vgl. VOGEL et al.: The Business and Management of Ocean Cruises (S. 168)

Bezeichnung	Pax	Eigenschaften
Boutique-Schiffe	< 250	<ul style="list-style-type: none"> <li>• auch für schwer zugängliche Destinationen</li> <li>• vertraute Atmosphäre für Stammgäste</li> <li>• hohe Fixkosten □ hohe Preise</li> </ul>
Mittelgroße Kreuzfahrtschiffe	250...500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zumeist älter</li> <li>• von Stammgästen geprägt</li> <li>• Unterhaltungsprogramm oder Themenkreuzfahrt</li> <li>• überproportional hohe Kosten im Gegensatz zu geringer Pax-zahl</li> <li>• unwirtschaftlich und nicht mehr im Bau</li> </ul>
Große Kreuzfahrtschiffe	500...1.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sichere Ozeanfahrt möglich</li> <li>• pro-Kopf-Kosten zu hoch □ unrentabel</li> <li>• fehlende „familiäre“ Atmosphäre</li> <li>• werden nicht mehr gebaut</li> </ul>
Sehr große Kreuzfahrtschiffe	1.000...2.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• häufige Nachfrage</li> <li>• zurzeit „state of the art“</li> <li>• Schiff ist eigentliche Destination</li> <li>• Alternative zum Urlaubsressort</li> </ul>
Megakreuzfahrtschiffe	> 2.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zukunft der Kreuzfahrtindustrie</li> <li>• neue logistische Herausforderungen</li> <li>• rentabelste Form durch economies of scale</li> </ul>

Tabelle 6: Einteilung der Schiffsgrößen. Quelle: in Anlehnung an SCHULZ (2014)

Anzumerken ist, dass die Aussagen ob eine bestimmter Schiffsgröße weiterhin gebaut wird oder nicht, stark von der Zielgruppe abhängig ist. Gerade Spezialschiffe oder Schiffe mit Premium-Ausstattung können sich auch weiterhin in der zweiten und dritten Größe bewegen. Jedoch wird beim Blick in die Orderbücher deutlich, dass der Trend eindeutig zu den Megakreuzfahrtschiffen geht. Bis 2020 wird es 27 neue Schiffe dieser Kategorie geben. Außerdem zwei Boutique-Schiffe und sechs große Kreuzfahrtschiffe, die dem hohen Standard zuzuordnen sind.<sup>6</sup>

Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht, dass das Schiffsgrößenwachstum bereits vor mehr als zwanzig Jahren eingesetzt hat und ein leicht überproportional positiver Trend ist zu erkennen:

<sup>6</sup> vgl. SHIPPAX: Shippaxmarket15 (S. 69)

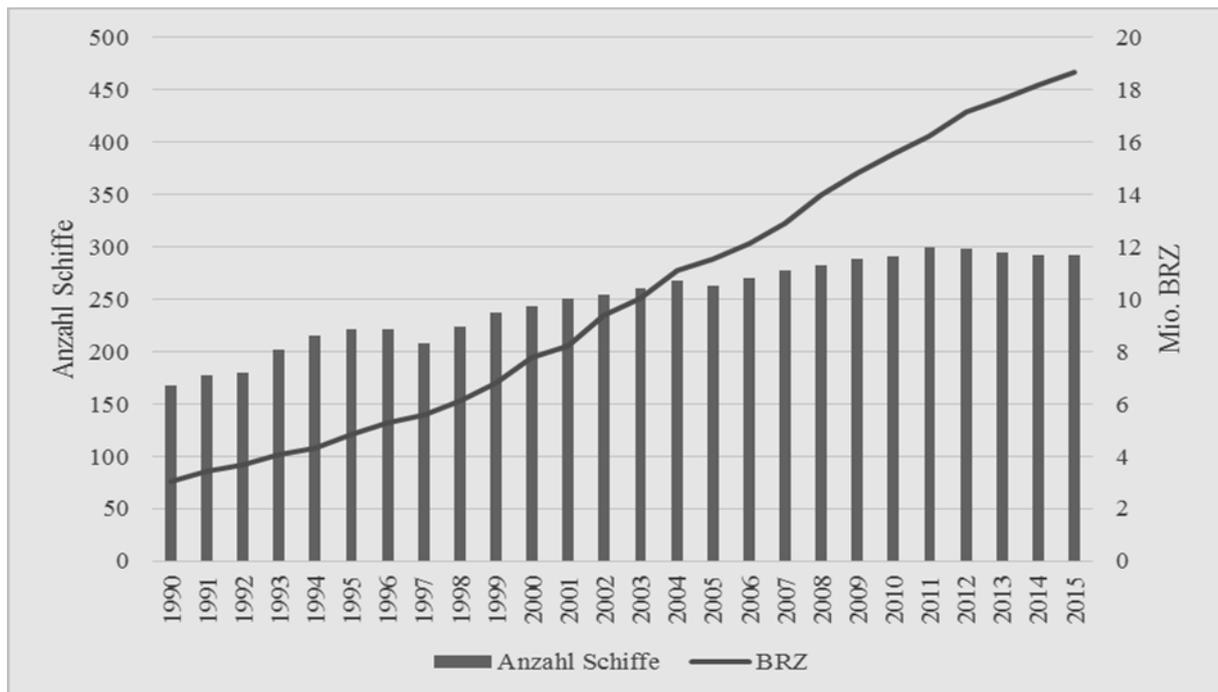


Abbildung 3: Entwicklung der Schiffsanzahl im Vergleich zur BRZ. Quelle: ISL (2015)

Ab 2010 fällt auf: obwohl die Anzahl der Schiffe sogar rückläufig ist, vergrößert sich die Vermessung der gesamten Flotte in diesem Zeitraum um etwa 20 %. Im gleichen Maße steigt auch die Anzahl der Betten. Betrug die Kapazität 1990 noch etwa 9.500, werden es 2017 fast 80.000 sein.

### 3.3. Reedereien

Der Kreuzfahrtmarkt wird durch große Zusammenschlüsse von Reedereien zu Gruppen bestimmt. Die großen Gruppen sind:

- Carnival Cruise Lines (AIDA, Carnival, Costa, Cunard, Princess u. a.)
- Royal Caribbean Cruises (RCI, Azamara, Celebrity u. a.)
- Norwegian Cruise Line (NCL, Oceania, Regent Seven Seas u. a.)
- MSC Crociere
- TUI Group (TUI Cruises und Hapag-Lloyd Kreuzfahrten)

Wie marktbestimmend diese Global Player der Kreuzfahrtwirtschaft sind, zeigt folgende Grafik:

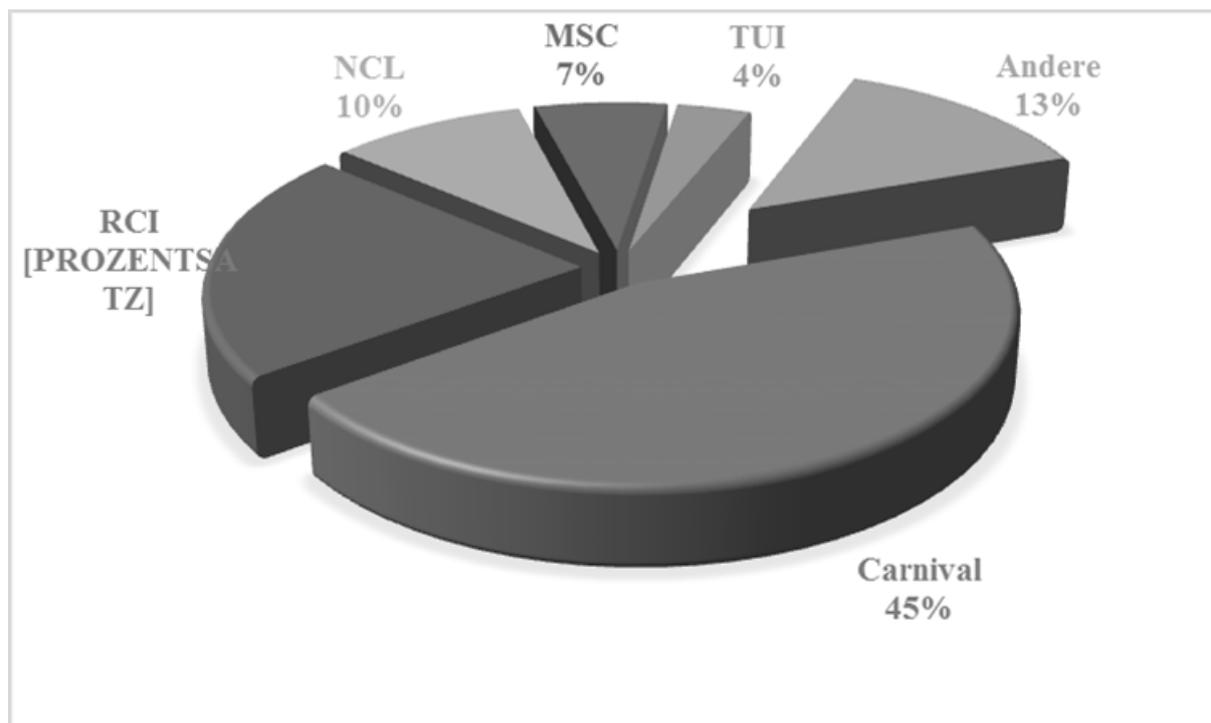


Abbildung 4: Marktanteile führender Reedereigruppen in 2015 (nach Bettenzahlen). Quelle: ISL (2015)

Nicht weiter verwunderlich führen sie auch in den Kategorien Schiffsanzahl, Vermessung, Bettenanzahl und Alter die Liste an:

Reederei	Land	Anz. Schiffe	Mio. BRZ	Betten	Ø 1.000 BRZ	Anteil an BRZ	Ø Alter
<b>Carnival</b>	USA	99	8,385	214.531	85	45,0	12,5
<b>RCCL</b>	USA	39	4,154	101.800	107	22,3	13,5
<b>NCL</b>	USA	22	1,823	45.172	83	9,8	10,3
<b>MSC</b>	CH	12	1,189	30.720	99	6,4	8,1
<b>TUI</b>	D	14	0,656	17.082	47	3,5	20,5
<b>Disney</b>	USA	4	0,426	8.520	107	2,3	10,3
<b>Genting</b>	MAL	7	0,379	9.715	54	2,0	20,7

Tabelle 7: Ranking Kreuzfahrtreedereien 2015. Quelle: ISL (2015)

Die TUI-Schiffe werden sukzessive in den nächsten Jahren durch Neubauten in Form von Megakreuzfahrtschiffen ersetzt, sodass sich das hohe Alter der Schiffe relativieren wird.<sup>7</sup>

Einzig die Reederei Disney Cruise Line kann in Bezug auf Größe und Alter der Schiffe, den großen Global Playern das Wasser reichen. Allerdings zeigt sich auch hier die Diversität der einzelnen Reedereien. Disney hat sich seinem eigenen Namen verschrieben und bietet ausschließlich Kreuzfahrten mit dem Fokus auf Kinder an. In der Vergangenheit haben auch die Tochtergesellschaften der Zusammenschlüsse jeweils ganz eigene Zielgruppen angesprochen. Mittlerweile ist jedoch die Eigenständigkeit im großen Verbund verloren gegangen. Ein Bei-

<sup>7</sup> vgl. ISL: Shipping Statistics and Market Review 2015 (S. 27)

spiel ist AIDA, die ihren Slogan „Das Clusbschiff“ seit einiger Zeit nicht mehr trägt. Auch hier sind das Schiffsgrößenwachstum und die Entwicklung hin zur Attraktion auf See Gründe, warum das frühere Alleinstellungsmerkmal ständige Animation wie im Urlaubsressort an Land keines mehr ist. Nischenkreuzfahrten oder Luxuskreuzfahrten werden sich auch in Zukunft nicht dem Diktat nach immer größer werdenden Schiffen unterwerfen, da auf der einen Seite die Exklusivität dieser Form der Kreuzschiffahrt bestehen bleiben und die Schiffe selbst auch noch ihr Zielgebiet erreichen sollen.

## **4 Auswirkungen der Kreuzfahrt**

### **4.1. Wertschöpfung der Kreuzfahrtwirtschaft**

Wie in allen touristischen Betrachtungen zum Thema Wertschöpfung wird auch in der Kreuzfahrtwirtschaft in direkte, indirekte und induzierte Wertschöpfung unterteilt. Beispielsweise können alle drei Formen der Wertschöpfung, wenn ein Reisegast eine lokale Delikatesse kauft (direkte W.). Dann muss der Händler Nachschub beim Hersteller erwerben (indirekte W.). Händler und Hersteller haben auf Grund der Einnahmen durch den Verkauf mehr eigene Kaufkraft, die sie in den Erwerb anderer Produkte und Dienstleistungen in der Region investieren können (induzierte W.). Neben diesen typischen Souvenirs wird vor allem in den Bereichen Transportwesen, Fremdenführung und bei Attraktionen Wertschöpfung betrieben. Hingegen verzeichnet die Gastronomie keine großen Mehreinnahmen; geschuldet der Vollverpflegung an Bord.<sup>8</sup>

Die Kreuzfahrtwirtschaft ist ein sehr wichtiger Wirtschaftszweig besonders in stark touristisch geprägten Regionen der Welt. Auch lokal können durch den evtl. Wegfall der Kreuzfahrt große Verluste entstehen. Denn der Passagier ist nicht der einzige Wertschöpfung betreibende Teil. Weiterhin gehören dazu<sup>9</sup>:

- Schiffs- bzw. anlaufbezogene Wertschöpfung
  - Nachfrage von Gütern und Dienstleistungen während der Liegezeit durch das Schiff
- Personenbezogene Wertschöpfung
  - Konsum durch Tagestouristen bei Veranstaltungen und Messen
- Unternehmensbezogene Wertschöpfung
  - anlaufunabhängig durch kreuzfahrtaffine Unternehmen

Unter Beachtung der eben genannten Unterscheidungen hat die Hansestadt Hamburg im Jahre 2013 Berechnungen zur Wertschöpfung des Jahres 2011 vorgelegt. Dabei belaufen sich die Einzelwerte auf folgende Höhen:

---

<sup>8</sup> vgl. VOGEL et al.: The Business and Management of Ocean Cruises (S. 49f.)

<sup>9</sup> vgl. HK HAMBURG: Wertschöpfung der Kreuzschiffahrt in Hamburg (S. 1)

Anteil	Beispiel	Betrag [Mio.€]
1	Hafengeld, Lohnkosten, Festmacherkosten, Treibstoff, Ver- und Entsorgung	24,9
2	Ausflüge, Ausgaben im Terminal, auch Crewmitglieder	20,9
3	Tagestouristen, „Cruise Days“, Schiffstauen, Geschäftsreisen mit Kreuzfahrtbezug	32,4
4	Werften, Schiffsausrüster, Terminalbauer, Zulieferer, Zertifikationsgesellschaften	192,4
$\Sigma$		<b>270,6</b>

Tabelle 8: Wertschöpfung durch die Kreuzfahrt in Hamburg in 2011. Quelle: HK HAMBURG (2013)

Nicht nur der Geldwert ist von hoher Relevanz, sondern ebenso die damit verbundenen Arbeitsplätze. Nachfolgend eine Aufstellung für die USA 2010:

Direkt			Indirekt und induziert		
Konsumausgaben [Mio. US\$]	Arbeitsplätze	Gehälter [Mio. US\$]	Industrie- produktion [Mio. US\$]	Arbeitsplätze	Gehälter [Mio. US\$]
18.009	140.359	5.836	37.853	329.943	15.237

Tabelle 9: Wertschöpfung in den USA 2010. Quelle: G.P. WILD (INTERNATIONAL) LTD. (2013)

Fast eine halbe Million Menschen haben durch die Kreuzfahrt einen Arbeitsplatz. Dabei ist nahezu jede Branche von der Landwirtschaft über den Einzelhandel, verarbeitende und produzierende Industrie, IT-Branche sowie die Transportwirtschaft vertreten.<sup>10</sup>

## 4.2. Umweltbelastungen

Wenn es um Umweltbelastungen durch Kreuzfahrtschiffe geht, sind zwei Faktoren maßgebend daran beteiligt: das Schiff und die Passagiere. Wie jedes andere Schiff auch werden Kreuzfahrtschiffe heutzutage zum ganz überwiegenden Teil mit fossilen Kraftstoffen angetrieben und ganz vorn in der Betrachtung ist das Schweröl. Bei der Verbrennung von Schweröl entstehen Schwefeloxide, Stickoxide und Partikel in ganz erheblichem Maße.

Auf Grund dieser Tatsache hat sich die IMO 1997 für die Einführung von Emissionskontrollgebieten entschieden, die seit 2012 sukzessive ausgewiesen werden. Gerade in Binnen- oder Randmeeren ist diese Vorgehensweise von großer Bedeutung, da die Wasserfläche im Vergleich zur umgebenden Landfläche klein ist und so nicht nur die aquatischen, sondern auch terrestrischen Ökosysteme schwer in Mitleidenschaft gezogen werden. Wie hoch die Belastung am Beispiel des Kreuzfahrtterminals im Hamburger Hafen sein kann zeigt folgende Abbildung.

<sup>10</sup> G.P. WILD (INTERNATIONAL) LTD.: Cruise Industry Statistical Review (S. 47)

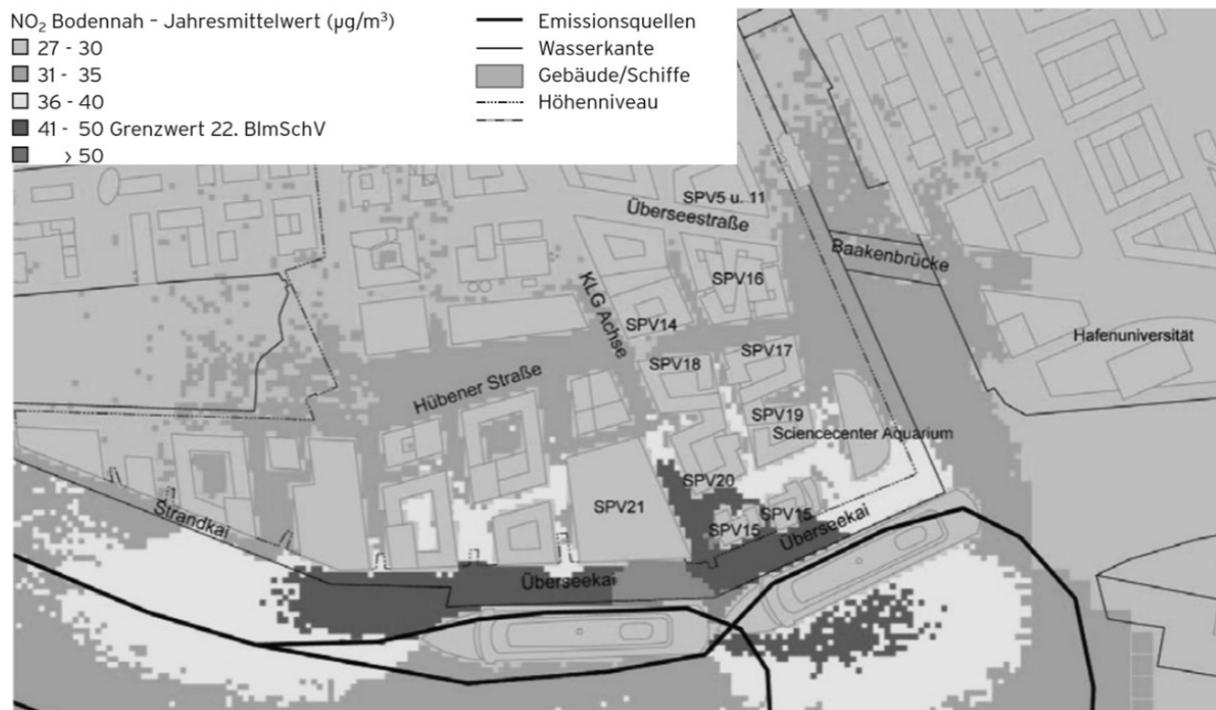


Abbildung 5: Stickoxidbelastung während der Liegezeit (Hotelbetrieb) im Hamburger Hafen. Quelle: IVH INDUSTRIEVERBAND HAMBURG et al. (2008)

Die hohen Belastungen in der näheren Umgebung legen eine Optimierung der Emissionsquellen nahe. In obiger Abbildung ist der Hotelbetrieb dargestellt. Die Maschinen dienen also lediglich als Generatoren. Eine Idee, um die Emission zumindest lokal zu beseitigen ist die Versorgung der Schiffe mit Landstrom.

Weit gravierender für das gesamte Ökosystem der Erde sind aber die Schiffe in Fahrt. In den Emissionskontrollgebieten (ECA) werden beispielsweise die Schwefelwerte auf ein Minimum reduziert (SECA). Dafür gibt es verschiedene Vorgehensweisen, die von verschiedenen Reedereien bereits für Neubauten geplant sind. Neben dem Einsatz von verflüssigtem Erdgas (LNG) als Treibstoff, der trockenen bzw. flüssigen Reinigung des Abgases und dem elektrischen Antrieb des Schiffes, greifen einige Reedereien auch noch auf den deutlich teureren, aber auch umweltfreundlicheren Dieselmotorkraftstoff zurück.

Neben den Schiffen sind selbstverständlich auch deren Gäste für die Belastung der Umwelt verantwortlich. Es geht dabei nicht nur um den anteiligen carbon footprint eines jeden Einzelnen anteilig an der Gesamtemission des Schiffes, sondern auch um den Eintrag von Müll, Abwässern und der eigenen Kultur in sensible Ökosysteme. Das MARPOL-Übereinkommen, das z. B. auch die ECA regelt, hat dabei schon ein Regelwerk aufgestellt, das sich mit der Immission von Abwässern und Müll beschäftigt. Es wurde von allen Mitgliedern des Kreuzfahrt-Branchenverbands CLIA unterzeichnet.

Damit können die Reedereien jedoch nicht von dem Ausbau des Massentourismus in der Karibik abgehalten werden. Früher schwer erreichbare und teuer zu erkaufende Destinationen wie die Antarktis werden heute zunehmend angesteuert. Wie stark dieses und ähnliche Öko-

systeme durch Landgänge, unternommene Bootstouren und zurückgelassenen Abfall negativ beeinflusst werden, ist heute noch nicht abzusehen.

## 5 Fazit und Ausblick

Die Kreuzfahrtwirtschaft ist ein sehr prosperierender Markt. Mit neuen, wachsenden Quellmärkten, neuen Destinationen und neuen und immer größer werdenden Schiffen wird er das auch auf längere Sicht so bleiben. Die Economies of Scale spielen den Reedern in die Hände und die großen Global Players können sich in einen Preiskampf begeben und immer mehr und neue Kunden zu gewinnen. Das Orderbuch ist gut gefüllt und der angebotsorientierte Markt sieht einer starken Nachfrage gegenüber, die sich immer mehr aus dem chinesischen und australischen Markt nährt.

Auch die Weltwirtschaft hatte in der letzten Zeit einen eher positiven Einfluss auf den Kreuzfahrtmarkt. Niedrige Zinsen, schwacher Euro und vor allem der niedrigste Ölpreis seit Jahren lassen Kaufkraft sowohl auf Reeder- als auch auf Kundenseite in die Höhe schnellen. Einige geopolitische Unruhen stellen jedoch auch ein Risiko für die Kreuzfahrtwirtschaft dar. Existenziell bedrohlich für die dort beteiligten Menschen können aber die Kreuzfahrtschiffe andere, attraktivere Destinationen anlaufen.

Häfen werden sich darauf einstellen (müssen). Eine funktionierende Infrastruktur sowohl an der Kaikante, als auch im Hinterland ist von großer Bedeutung für einen logistisch reibungslosen Ablauf. Da wo die Kommunen oder Länder selbst nicht investieren (können), helfen die Reedereien selbst und bauen einfach ihre eigenen Terminals. Profitieren werden die Häfen oder zumindest die Regionen definitiv von der Wertschöpfung, die durch die Kreuzfahrt entsteht.

Auf der anderen Seite steht sie auf Grund hoher Umweltbelastungen stark in der Kritik. Auch wenn sich die Reeder langsam ihrer Verantwortung bewusst werden, wird es ein langer Prozess sein, bis alle Schiffe umweltfreundlich unterwegs sind. Neben den Emissionen ist aber der Eintrag des Massentourismus in die Ökosysteme mindestens genauso gravierend. Kleine Karibikinseln beherbergen stundenweise manchmal mehr Gäste, als diese Inseln Einwohner haben. Ferne und exotische Destinationen (z. B. die Antarktis) werden günstige und attraktive Ziele.

Es ist daher dringend anzuraten, eine Regelung für diese Gebiete anzustrengen, damit die Kreuzfahrt weiterhin ein überwiegend positives Image behält.

## Quellenverzeichnis

G.P. WILD (INTERNATIONAL) LTD.: Cruise Industry Statistical Review. Haywards Heath: 2013.

SHIPPAX SE: Shippaxmarket15. Halmstad: 2016.

PEISLEY, Tony: Cruising through the perfect storm: Will draconian new fuel regulations in 2015 change the cruise industry's business model forever?: A worldwide analysis. Seatrade Communications, 2012.

PEISLEY, Tony: Cruising at the crossroads. Could regulators succeed where the global economic crisis failed and put an end to growth?: A worldwide analysis to 2025. Seatrade Communications, 2012.

INSTITUTE OF SHIPPING ECONOMICS AND LOGISTICS (ISL): Shipping statistics and market review 2015: Volume 59 – No.8. Analytical Focus: World Passenger and Cruise Shipping / ISL Cruise Fleet Register. Bremen: 2015.

INSTITUTE OF SHIPPING ECONOMICS AND LOGISTICS (ISL): Shipping statistics Yearbook 2014. Bremen: 2014.

VOGEL, Michael et al.: The business and management of ocean cruises. CABI, 2012.

SCHÜBLER, Otto: Passagier-Schiffahrt: Ein Handbuch für Reiseverkehrskaufleute in Ausbildung und Praxis: Ausführliche Informationen über Kreuzfahrten, Flusskreuzfahrten, Fährschiffe, Frachtschiffe, Boots- und Yachtreisen. Deutscher Reisebüro und Reiseveranstalter Verband, 2001.

SCHULZ, Axel: Grundlagen Verkehr im Tourismus: Fluggesellschaften, Kreuzfahrten, Bahnen, Busse und Mietwagen. 2. Aufl. Oldenbourg Verlag München, 2014.

HANDELSKAMMER HAMBURG: Wertschöpfung der Kreuzschiffahrt in Hamburg. Hamburg, 2013.

IVH INDUSTRIEVERBAND HAMBURG et al.: Landstromversorgung von Kreuzfahrtschiffen: Betrachtung und Möglichkeiten in der HafenCity Hamburg. Hamburg: 2008.