

ISSN 1437-031X

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

HEFT 11

**HÄFEN, KÜSTEN UND SCHIFFFAHRT IM
WANDEL VON INNOVATION UND BILDUNG**



Warnemünde 2011

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

HEFT 11

**HÄFEN, KÜSTEN UND SCHIFFFAHRT IM
WANDEL VON INNOVATION UND BILDUNG**

Warnemünde 2011

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 5858
Fax: +49 381 498 5858
Internet: <http://www.schiffahrtsinstitut.de>

HERSTELLUNG DER
DRUCKVORLAGE: Dipl.-Ing. Ralf Griffel

CIP-TITELAUFNAHME: Weiterbildung und Technik für eine konjunkturfähige Schifffahrt.
Warnemünde: Schiffahrtsinst., 2011 – 125 S. –
(Schriftenreihe des Schiffahrtsinstitutes
Warnemünde an der Hochschule Wismar; 10)

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 5858
Fax: +49 381 498 5858
Internet: <http://www.schiffahrtsinstitut.de>

DRUCK: Universität Rostock, Universitätsdruckerei Oktober 2011

Inhaltsverzeichnis

Herr Eckhardt Rehberg, <i>Mitglied des Bundestages</i> Zukunftsfähigkeit der Maritimen Wirtschaft - eine nationale Herausforderung	7
Ass. jur. Christian Bubenzer, <i>Dienststelle Schiffssicherheit der BG Verkehr</i> Die Umsetzung des Seearbeitsübereinkommens für die deutsche Flagge	17
Nicolas Neumann, <i>Lloyd's Register</i> A suggested action plan to ship-owners and managers.....	23
Dr. Ulrich Bauermeister, <i>Hafen-Entwicklungsgesellschaft Rostock</i> Umweltrelevante Fragestellungen der Schifffahrt aus Hafensicht - Forderungen der Praxis an die Vorschriftengeber	27
Susanne Neumann, M.A., B.A., <i>Hochschule Bremen</i> Innovative Konzepte für transnationale Ausbildung und Forschung in der Seeverkehrswirtschaft	35
Dr. W.D. Zschäckel, <i>Lloyd's Register</i> Klassifizierung von Meereskraftwerken.....	45
Dipl.-Ing. Birger Latki, Dipl.-Ing. Christian Greinert, <i>Baltic Marine Consult</i> Prozesssimulation als Methodenwerkzeug für den Funktionsnachweis komplexer Infra- und Suprastrukturplanungen in Seehäfen am Beispiel eines Hafenhintelandterminals für den intermodalen Ladungsumschlag	49
Prof. Dr. Sönke Reise, <i>Hochschule Wismar</i> Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager	57
Dr. Mathias Jonas, <i>Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie</i> Gewinnung und Anwendung maritimer Geoinformationen	65
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Müller-Demuth, <i>Hochschule Wismar</i> <i>Dipl.-Ing. Stefan Ganzel, Dipl.-Ing. (FH) Mirko Thiel; Schiffahrtsinstitut Warnemünde e.V.</i> GPS Lagesystem als ein Sensor in einem Automatic Sailing Managing System	75
Ass. Prof. Dr. Michael Baldauf, Sebastian Klaes, J.-U. Schröder-Hinbrichs; <i>WMU Malmö</i> Prof. Dr. Knud Benedict, Dr. Michael Gluch, Dipl.-Ing. Sandro Fischer, Matthias Kirchhoff, <i>Hochschule Wismar</i> Ein e-Navigation-Basierter Ansatz zur situationsabhängigen Manöverberatung.....	89
Ass. Prof. Dr. Michael Baldauf, J.-U. Schröder-Hinbrichs; <i>WMU Malmö</i> Entwicklung eines simulationsgestützten Verfahrens zur Identifizierung von Nebeneffekten systemischer Änderungen in der Seeschifffahrt.....	107

Dr. Christoph Felsenstein, Prof. Dr. Knud Benedict; *Hochschule Wismar*

Ass. Prof. Dr. Michael Baldauf, *WMU Malmö*

Untersuchungen zur Entwicklung simulationsgestützter Methoden für das Safety und
Security Training.....

VORWORT

Das vorliegende Heft der Schriftenreihe enthält die Beiträge des 16. Schiffahrtskollegs des Schiffahrtsinstituts aus dem Jahre 2010.

Die Veranstaltung widmete sich dem Thema „Häfen, Küsten und Schifffahrt im Wandel von Innovation und Bildung“. Im Mittelpunkt des allgemeinen Interesses stand diesmal die Zukunftsfähigkeit der Maritimen Wirtschaft, die nach der Wirtschaftskrise neu definiert werden musste.

Nach allgemein politischer Einordnung der aktuellen Situation der Maritimen Wirtschaft befassten sich die Referate besonders mit neuen rechtlichen und technischen Anforderungen an Häfen Küsten und Schifffahrt. Neben der systematischen Analyse der neuen Situation ging es auch um technische und administrative Lösungen, die in dieser Schrift enthalten sind.

Einen weiteren Schwerpunkt des Schiffahrtskollegs bildeten Aspekte der Schiffsicherheit. So wurden Möglichkeiten des Trainings der Abwehr von Gefahren mittels eines neu entwickelten Simulators dargestellt. Es wurden Möglichkeiten und Grenzen polizeilicher und militärischer Aktionen gegen die internationale Piraterie vorgestellt und diskutiert.

Der Vorstand bedankt sich mit dieser Publikation sowohl bei allen Referenten für die Bereitstellung der Artikel als auch bei allen Teilnehmern für die interessanten Diskussionsbeiträge.

Die Möglichkeit, das Schiffahrtskolleg zu erleben und kompetent an der Diskussion der vorgestellten Problemstellungen teilzuhaben, ergibt sich jedes Jahr im November im Ostseebad Warnemünde.

Der Dank des Vorstandes gilt seinen Mitgliedern für die geleistete gute Arbeit sowie dem Beirat für die Unterstützung und Beratung.

Der Vorstand

Warnemünde, März 2011

Zukunftsfähigkeit der Maritimen Wirtschaft - eine nationale Herausforderung

Eckhardt Rehberg;

Mitglied des Deutschen Bundestages, Mitglied des Haushaltsausschusses, Vorsitzender der Landesgruppe Mecklenburg-Vorpommern, Beauftragter der CDU/CSU-Bundestagsfraktion für die Maritime Wirtschaft

Es gilt das gesprochene Wort!

Sperrfrist: 17. November, 13:20 Uhr

Meine sehr geehrten Damen und Herren,

die Überschrift meiner Rede entspricht der des Positionspapieres der CDU/CSU-Bundestagsfraktion, das ich anlässlich unseres Maritimen Kongresses am 8.11.2010 in Berlin vorgestellt habe. Dies zeigt den Stellenwert, den die maritime Wirtschaft in der Arbeit der CDU/CSU-Bundestagsfraktion einnimmt. In der Fraktion greift immer mehr Gedanke um sich, dass die maritime Wirtschaft nationale Chance und Herausforderung ist. Ohne die maritime Wirtschaft wird Deutschland der Zukunft nicht gewachsen sein. Aus diesem Grund freue ich mich, als Beauftragter der CDU/CSU-Bundestagsfraktion für die Maritime Wirtschaft, zu Ihnen reden zu dürfen.

Meine sehr verehrten Damen und Herren, die Maritime Wirtschaft wird im 21. Jahrhundert weiter an Bedeutung gewinnen. das ist meine feste Überzeugung.

Das Meer ist Wirtschafts- und Lebensraum sowie Nahrungs- und Ressourcenquelle. Wir werden mit einer Vielfalt an maritimen Aufgaben konfrontiert. Piratenfischerei, Müllentsorgung im Meer und Piraterie muss wirksam begegnet werden. Steigende Nutzungsintensität sowie ein gestiegenes Bewusstsein bei dem Schutzerfordernis führen zu einer Verschärfung der Zielkonflikte im und auf dem Meer.

Circa 95 % des interkontinentalen Warenaustauschs werden über den Seeweg abgewickelt. 90 % des europäischen Außenhandels laufen über See. In den letzten Jahrzehnten ist der Welthandel um das Siebenfache gestiegen. Der internationale Handel wächst doppelt so stark wie das welt-weite BIP.

Bei der Bewältigung des Zuwachses im internationalen Personen- und Güterverkehr, in der See-, Küsten- sowie Binnenschiffahrt als auch bei der Entwicklung innovativer Logistikkonzepte kommt dem Wasserweg eine zentrale Bedeutung zu. Er ist der kostengünstigste, umweltfreundlichste und sicherste Verkehrsträger.

Ein modernes Binnenschiff mit 2.100 t Tragfähigkeit ersetzt 105 LKWs mit je 20 t Tragfähigkeit, ein Binnenschiff verbraucht 1,3 Liter Diesel je 100 Tonnenkilometer, die Bahn 1,7, der LKW 4,1 Liter, mit gleichem Energieaufwand kann ein Binnenschiff 370 km fahren, der LKW lediglich 100 km. das Binnenschiff stößt je Tonnenkilometer 33,4 Gramm aus, beim LKW sind 164 g.

Das Meer und die maritime Wirtschaft sind von herausragender Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands als Technologie-, Produktions- und Logistikstandort und als Eckpfeiler für Deutschlands führende Position im Export.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung des maritimen Sektors beschränkt sich dabei nicht allein auf die Bereiche der Küstenregionen. Mehr als die Hälfte des Umsatzes wird in küstenfernen Bundesländern erbracht.

In Baden-Württemberg werden 19 % des Umsatzes in der Schiffbau- und Offshore-Zuliefereindustrie erwirtschaftet. In Bayern sind es 18 %, in Niedersachsen dagegen nur 7 %. Mehr als 40 % des Gesamtumschlags des Hafens Hamburg wurden im Jahr 2009 mit Gütern aus Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen realisiert.

Meine sehr geehrten Damen und Herren, die Globalisierung ist in vollem Gange, in dessen Zuge der Maritimen Wirtschaft mit ihren einzelnen Segmenten eine strategische Bedeutung zukommt. Das ist nicht neu, ich denke an die Hanse. Die führenden Seefahrernationen profitieren noch heute von ihrer herausragenden Stellung im Welthandel und im internationalen Wettbewerb. Zum Transport über den Seeweg gibt es auch in Zukunft keine Alternative, da bin ich mir sicher. Er ist der kostengünstigste, umweltfreundlichste und sicherste Verkehrsträger.

Wir brauchen ein maritimes Bewusstsein, damit Europa im internationalen Wettbewerb, insbesondere mit Asien auch in der Zukunft konkurrieren kann.

Hierbei geht es nicht nur um den Bau von Schiffen, sondern um essentielle Fragen für unsere Volkswirtschaft wie die Sicherung und Unabhängigkeit unserer Energie- und Rohstoffsicherheit und Handelswege.

Um das 21. Jahrhundert im maritimen Sinne zu meistern, müssen wir Langzeitstrategien entwickeln und diese konsequent realisieren. Erforderlich ist, die Marktführerschaft der deutschen maritimen Wirtschaft zu erhalten und auszubauen, für maritime Sicherheit zu sorgen und das Meer zu schützen.

Aus diesen Zusammenhängen resultiert das deutsche Interesse an einer integrierten Meerespolitik. Von herausragender Bedeutung ist daher die Umsetzung des „Entwicklungsplan Meer“ für Deutschland, der sich in die integrierte Meerespolitik der europäischen Kommission einfügt.

Deutschland ist Handels- und Schifffahrtsnation, Küsten- und Hafenstaat und zugleich ein wichtiger Standort für Tourismus, Meeresforschung, Technologien und Innovationen. Dies bedeutet gleichzeitig große Verantwortung für den Schutz der Meere, insbesondere der Nord- und Ostsee. Angesichts der daraus resultierenden unterschiedlichen Interessen, wirtschaftlichen Chancen und ökologischen Herausforderungen ist eine integrative Meerespolitik für Deutschland von großer Bedeutung.

Der Entwicklungsplan Meer zielt auf eine ganzheitliche Betrachtungsweise und fordert integratives Handeln, um die neuen wirtschaftlich-technologischen Chancen zu nutzen, Wertschöpfung und Beschäftigung des maritimen Clusters bei gleichzeitiger Wahrung der Ziele des Meeressumweltschutzes zu erhöhen. In diesem Zusammenhang wird die Nationale Mee-

resstrategie als umweltpolitischer Baustein der integrierten deutschen Meerespolitik verstanden.

Hierbei geht es um die optimale Nachhaltigkeit bei der wirtschaftlichen Nutzung der Meeresressourcen, den Aufbau einer Wissens- und Innovationsgrundlage, die verbesserte Lebensqualität in den Küstenregionen sowie den Ausbau der Position Deutschlands im internationalen maritimen Bereich.

Die Zukunftsfähigkeit der maritimen Wirtschaft ist deshalb eine nationale Herausforderung.

Wir müssen die politischen und administrativen Rahmenbedingungen in Deutschland so gestalten, dass die deutsche maritime Wirtschaft ihre Führungsrolle unter marktwirtschaftlichen Bedingungen international festigen und ausbauen kann, der maritime Standort Deutschland gestärkt wird und Beschäftigung, Wertschöpfung und Ausbildung gesichert werden. Alle Akteure in der maritimen Wirtschaft müssen einen substantiellen Beitrag leisten.

Deutschland verfügt über die drittgrößte Handelsflotte der Welt. Bei Containerschiffen belegen wir Platz 1. Der deutsche Schiffbau nimmt in technologischer Sicht eine Spitzenstellung ein. Beim Spezialschiffbau sind wir Marktführer. In der verarbeitenden Industrie ist jeder zweite Arbeitsplatz vom Export abhängig und damit von einer funktionierenden maritimen Wirtschaft. Damit das auch in Zukunft so bleibt, müssen wir die maritime Wirtschaft als eine strategische Branche stärken.

CDU/CSU-Bundesfraktion setzt sich deshalb bewusst für die Verbesserung der Rahmenbedingungen ein. Dabei geht es um die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit des maritimen Standortes, die Sicherung und Weiterentwicklung der Beschäftigung, Wertschöpfung sowie Ausbildung, das Ausspielen der technologischen und logistischen Führungsrolle unter marktwirtschaftlichen Bedingungen sowie das Zurückdrängen staatlicher Einflussnahme globaler Wettbewerber in den Bereichen Schifffahrt, Hafen und Schiffbau.

Die Zukunft der maritimen Wirtschaft hängt maßgeblich von Investitionen in Forschung, Entwicklung, Ausbildung, Qualifizierung und Nachwuchssicherung ab. Dies gilt für alle Bereiche der maritimen Wirtschaft.

Die deutsche maritime Wirtschaft wird ihre hohe internationale Wettbewerbsfähigkeit nur dann halten können, wenn sie an der Spitze der technologischen Entwicklungen steht. Deshalb muss verstärkt und zielgerichtet in Forschung und Entwicklung investiert werden. Innovationen gilt es, zügig in marktfähige Produkte umzusetzen.

Dementsprechend konnte erreicht werden, dass die Bundesregierung trotz Sparzwangs in diesem Jahr 10 Mio. Euro an Innovationsbeihilfen zugunsten der Werftindustrie zur Verfügung gestellt hat.

Darüber hinaus ist es gelungen, dass der Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages beschlossen hat, die Innovationsbeihilfe zugunsten der Deutschen Werftindustrie neu auszugestalten. Die bisher bedingt zurückzahlbaren Zuwendungen sind auf verlorene Zuschüsse umgestellt worden. Damit wird einer langjährigen Forderung der Deutschen Schiffbauindustrie

Rechnung getragen und gerade in wirtschaftlichen schwierigen Zeiten für die Branche ein wichtiges Zeichen gesetzt.

Die Verfolgung und Förderung zielgerichteter Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationskonzepte sind die wichtigsten Elemente der unternehmerischen Strategien der Schiffbauindustrie sowie der nationalen Schiffbaupolitik. Mit mehr Investitionen in Produkt- und Prozessinnovationen kann die Innovationsgeschwindigkeit gesteigert werden. Damit können Wettbewerbsvorsprünge länger gehalten, hochtechnologische Marktsegmente besser gegen nachahmende Billigkonkurrenten verteidigt und die Wettbewerbsfähigkeit der Deutschen Schiffbauindustrie für die Zukunft gesichert werden.

Zur Innovationssteigerung in den verschiedenen Bereichen hat die Bundesregierung die Hightech-Strategie für Deutschland aufgelegt. Ein wesentlicher Bestandteil innerhalb der Hightech-Strategie ist der Bereich „Maritime Technologie“. Seit 2005 wurden 32 Innovationsprojekte mit einem Volumen von rund 39 Mio. Euro im Rahmen des Förderprogramms „Innovativer Schiffbau sichert wettbewerbsfähige Arbeitsplätze“ bewilligt, was ein Investitionsvolumen von 196 Mio. Euro bewirkt hat. Im Rahmen des Förderprogramms „Schifffahrt und Meerestechnik für das 21. Jahrhundert“ konnten 2009 89 neue FuE-Vorhaben mit einer Fördersumme von insgesamt 22,4 Mio. Euro bewilligt werden.

Die Konzentration der maritimen FuE und Innovationsförderung ermöglicht eine durchgängige schiffbauliche Innovationsförderstrategie. So soll die Brücke geschlagen werden von der universitären Grundlagenforschung über die industrielle Forschung bis hin zur Umsetzung marktfähiger Produkte. Eine der wesentlichsten Punkte ist hierbei die Verbesserung der Energieeffizienz.

Die jährlichen Fördermittel im Rahmen des Programms „Schifffahrt und Meerestechnik für das 21. Jahrhundert“ haben sich von 13,6 Mio. Euro im Jahre 2005 auf 27 Mio. Euro im Jahre 2010 nahezu verdoppelt. Sie stehen vorwiegend für industriegeführte Verbundprojekte zur Verfügung, in denen Unternehmen mit Hochschulen oder Forschungseinrichtungen an einem gemeinsamen Entwicklungsziel arbeiten. Neben der offenen Förderung, bei der jederzeit Förderanträge gestellt werden können, werden bestimmte Themen durch spezielle Förderbekanntmachungen aufgegriffen - insbesondere als Ergebnis von Beschlüssen der Nationalen Maritimen Konferenzen. Priorität haben dabei z. B. Prozessoptimierungen zur Kostensenkung und Produktivitätssteigerung oder auch Produktinnovationen für neue Märkte, um nur zwei zu nennen.

Im Rahmen der High-Tech-Strategie der Bundesregierung unterstützt der Bund den strukturellen Wandel der maritimen Industrie aktiv.

So wird beispielsweise das Verbundprojekt „Produktion, Operation and Living in Arctic Regions“ (Polar) von 14 Unternehmen der maritimen Industrie aus Mecklenburg-Vorpommern im Rahmen des Förderprogramms „Innovative regionale Wachstumskerne“ durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit einem Gesamtvolumen von 21,4 Millionen Euro unterstützt. Ziel ist die gemeinsame Entwicklung von technischen Systemlösungen in Form eines Baukastensystems für den Transport, die Lagerung und die Verarbeitung von Rohstoffen und Energieträgern unter den Extrembedingungen der arktischen Regionen.

Die Finanzierungsinstrumente Exportkreditgarantien (Hermesdeckungen) und CIRR-Zinsausgleichgarantien spielen für die Schiffsfinanzierung und die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen maritimen Wirtschaft eine herausragende Rolle.

Aus diesem Grund freue ich mich sehr, dass der Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages meiner Forderung, alle EU und OECD-konformen Möglichkeiten in der Schiffsfinanzierung im Interesse der deutschen maritimen Wirtschaft zu nutzen, gefolgt ist und es so möglich war, dass 3 Schiffe mit einem Auftragsvolumen von 1,9 Mrd. Euro in Deutschland und nicht etwa in Italien gebaut werden.

Oder wir in dem Bereich der Entwicklungshilfe neue Wege gehen. So hat der Haushaltsausschuss der Bezeichnung im Rahmen einer liefergebundenen Mischfinanzierung einer Fähre mit einem Auftragswert von 100 Mio. Euro für Indonesien in Höhe von 48,5 Mio. Euro zugestimmt. Damit wird einem volkswirtschaftlich und entwicklungspolitisch sehr wichtigen Problem Indonesiens Rechnung getragen und führt gleichzeitig dazu, dass die Fähre in Deutschland gebaut wird. Ohne die Übernahme des OECD konformen Zuschusses wären Mitbewerber aus Korea oder China zum Zuge gekommen. Das ist nach jahrelanger Diktion von Rot/Grün im Bundesentwicklungsministerium ein Paradigmenwechsel und Industriepolitik im eigentlichen Sinne.

Insgesamt leisten wir damit einen wichtigen Beitrag, die Maritime Wirtschaft bei der Positionierung auf dem internationalen Schiffbaumärkten zu unterstützen.

Ich sage auch in diesem Zusammenhang deutlich, dass der Schiffbau bereits seit 2005 keine Subventionen mehr erhält. Die öffentliche Debatte der letzten Wochen zur Schiffbauförderung ist insoweit nicht richtig: Die gesamte maritime Wirtschaft hat mit einem Anteil vom 10 % vom Deutschlandfonds profitiert und die gleichen Bedingungen gehabt wie die gesamte Wirtschaft, also auch wie ein Handwerksbetrieb aus Bayern oder Baden-Württemberg.

Zwar hat aus meiner Sicht das Bundeswirtschaftsministerium etwas leichtfertig gesagt, dass es sich nicht einmal darum bemüht, dass Teile des Deutschlandfonds für die Schiffbauindustrie erhalten bleiben. Es stellt sich aber die Frage, ob es wirklich erstrebenswert ist, bei einer 90 prozentigen Verbürgung doppelt so hohe Finanzierungskosten als bei der normalen beihilfefreien Bauzeitenfinanzierung (80/20) zu haben.

Aus meiner Sicht müssen wir zu normalen Finanzierungsbedingungen zurückkommen.

Das funktioniert aber nur, wenn alle maritimen Akteure, auch die Banken an einem Strang ziehen.

Tonnagesteuer, Lohnsteuereinbehalt, Ausbildungsplatzförderung und die Schiffsbesetzungsverordnung haben positive Wirkung erzielt. Mit der Einführung der Tonnagesteuer, der einzigen „europäischen Steuer“, hat sich der Schifffahrtsstandort Deutschland sehr positiv entwickelt. So bestand die deutsche Handelsflotte, als die Tonnagesteuer 1999 in Kraft trat, aus knapp 1.800 Schiffen. Heute sind es mit 3.500 Schiffen fast doppelt so viele. Die deutsche Handelsflotte gehört damit zu den größten der Welt. deshalb bin ich sehr froh, dass bei der Überprüfung der 20 größten steuerlichen Subventionstatbestände durch das Zentrum für Wirt-

schaftsforschung Mannheim die Tonnagesteuer zu den fünf Subventionstatbeständen, die ein Grün erhalten haben, zählt.

Deutschland ist der wichtigste Schiffsfinanzierungsstandort. Das war nur aufgrund der bestehenden Rahmenbedingungen möglich.

Die Schifffahrt ist vornehmlich mittelständisch geprägt. Wichtig ist, dass die finanzierenden Banken nicht die ausländische Konkurrenz stark machen, sondern die einheimische maritime Wirtschaft unterstützen. dass wie in der Vergangenheit deutsche Schiffsbanken deutsche Reederaufträge in Asien finanziert haben, kann man noch akzeptieren. Wenn aber asiatische Banken für deutsche Reeder auf asiatischen Werften Schiffe finanzieren, wäre das aus meiner Sicht völlig inakzeptabel. Man sollte sich genau überlegen, was das für die Zukunft der deutschen maritimen Wirtschaft und den gesamten Wirtschaftsstandort Deutschland bedeutet. Unsere strategische Unabhängigkeit sollten und dürfen wir nicht aufgeben.

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

die Seeschifffahrt ist gemessen an der Transportleistung der umweltfreundlichste und klimaverträglichste Verkehrsträger.

Der Transport mit modernen, energetisch hocheffizienten Schiffen leistet einen wichtigen Beitrag zur Senkung der Umweltbelastung durch Luftschadstoffe und Kohlendioxid im Güter- und Personentransport. Hier kann die maritime Umwelttechnik einen wichtigen Beitrag leisten.

Die Schifffahrt ist der Motor der internationalen Wirtschaft. Ich habe bereits ausgeführt, dass über 90 Prozent des globalen Transportaufkommens durch die internationale Schifffahrt vollzogen wird. Daran wird sich auch in der Zukunft nichts ändern.

Der Vorteil des Transportsystems Schiff ist seine Energieeffizienz und Emissionsarmut im Vergleich zum landgebundenen Güterverkehr. Mit Hilfe alternativer Antriebssysteme, an denen teilweise noch geforscht wird, die teilweise auch schon Marktreife haben bzw. sogar bereits auf dem Markt sind, lässt sich die Ökobilanz noch weiter verbessern. Durch widerstandsärmere Schiffsformen, verbesserte Motorenanlagen und Propulsion, sind rund 20 Prozent Emissionssenkungen möglich.

Langfristig auf hohem Niveau steigende Bunkerpreise und sinkende Grenzwerte bei den Emissionen erhöhen die Wettbewerbsfähigkeit von energetisch effizienten Schiffen, wie wir sie hier in Deutschland bauen.

Betrachtet man die Betriebskosteneinsparungen über die gesamte Lebensdauer eines solchen Schiffes, so können die existierenden Baupreisdifferenzen zwischen deutschen Schiffbauern und asiatischen Mitbewerbern wieder wettgemacht werden. Ein zweiprozentig verbrauchsgünstigeres, in Deutschland gebautes Schiff schließt diese Differenz.

Reeder können Flotten- und Routenoptimierungen z. B. mittels Geschwindigkeitsreduzierung der Schiffe realisieren. Die Ergebnisse des Ganzen sind weniger Abgase, geringere Betriebs-

kosten, eine erhöhte Anzahl an Schiffen im Umlauf sowie mehr benötigtes Equipment und Reparaturen, Wartungen sowie Zertifizierungen.

Umweltgedanke und Wirtschaftlichkeit schließen sich nicht aus. Vielmehr liegt genau darin die Chance der deutschen und europäischen maritimen Wirtschaft.

Wichtig ist, dass die internationalen Vereinbarungen für technischen Umweltschutz auf Schiffen und in Häfen auch weiterhin wettbewerbsneutral vorangetrieben werden.

Es war sicher keine Sternstunde deutscher Politik im Jahr 2007, als man sich bei der IMO darauf eingelassen hat, dass zum Beispiel Großbritannien in der Mitte geteilt wird. Die Ostseite ist SECA-Gebiet, die Westseite nicht. Ich denke, es ist nicht der richtige Weg, die Umweltstandards wieder zurückzuschrauben. Vereinbarungen müssen aber auch durchsetzbar sein. Innerhalb der IMO ist das sehr schwierig. Dann müssen die Standards aber zumindest innerhalb Europas auf dem Gebiet der europäischen Union einheitlich geregelt sein. Nur dann machen solche Standards Sinn. Das heißt, dass sich die SECA Gebiete auf Mittelmeer, Irische See, Nord- und Ostsee erstrecken müssen.

Aus diesem Grund bin ich dem Bundesverkehrsministerium sehr dankbar, dass sich einsetzt, dass das Gebiet der europäischen Union im Bereich der NO_x und SO_x-Emissionen einheitlich behandelt wird. Nur mit fairen Wettbewerbsbedingungen macht es Sinn hohe Standards zu setzen.

Das gilt für die Schifffahrt und für die Häfen, die als logistische Dienstleistungszentren und Industriestandorte große Bedeutung für den Wirtschaftsstandort haben. Auf EU-Ebene müssen durch Beihilferichtlinien und Transparenzregelungen faire Wettbewerbsbedingungen für die Häfen geschaffen werden. Dabei müssen notwendige nationale Spielräume erhalten bleiben, um die Häfen nach standortspezifischen Strategien weiterentwickeln zu können.

Meine sehr geehrten Damen und Herren, eine sichere Versorgung mit Rohstoffen und Energie ist von lebenswichtiger Bedeutung für unsere Volkswirtschaft.

Aufgabe der Politik ist es, die politischen, rechtlichen und institutionellen Rahmenbedingungen für eine international wettbewerbsfähigen Rohstoffversorgung zu setzen. Deshalb wird sich die Energie- und Rohstoffgewinnung immer weiter auf das Meer verlagern.

Besondere Bedeutung hat deshalb der Ausbau der Meerestechnik als Wirtschaftsfaktor, insbesondere auf den Gebieten der Polartechnik, der Gewinnung mineralischer Rohstoffe am Meeresboden, von marinen Gashydraten oder der Energiegewinnung auf See, um neue Rohstoff- und Energiequellen zu erschließen. Zur industriellen Erschließung des Meeres gehört die Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen (Meeresbergbau) sowie von fossiler und regenerativer Energie. Hier wird die Offshoretechnik für die Öl- und Gasförderung sowie die Nutzung von Wind-, Wellen- und Gezeitenenergie eingesetzt. Ein weiteres Entwicklungsfeld ist die maritime Verkehrsleit- und Sicherheitstechnik.

Ein Weltmarktanteil der deutschen meerestechnischen Industrie von nur 3 % ist ausbaufähig. Lösungsansätze liegen in einem verstärkten Angebot von Systemlösungen und in der intensiveren Zusammenarbeit zwischen der Wirtschaft und der Wissenschaft.

Der „Nationale Masterplan Maritime Technologien“ befindet sich in Vorbereitung und soll die Entwicklung der meerestechnischen Industrie in den nächsten Jahren unterstützen. Ziel ist die Erarbeitung von Empfehlungen für die künftige abgestimmte maritime Technologiepolitik von Bund und Ländern sowie die Bündelung von Kernkompetenzen von Wirtschaft und Wis-

senschaft sowie eine stärkere Vernetzung und Bildung von Clustern. Die deutsche meeres-technische Industrie kann bei der Erkundung sowie der wirtschaftlichen und umweltgerechten Gewinnung mariner fossiler und mineralischer Rohstoffe eine führende Rolle übernehmen und so Wachstum und Beschäftigung in Deutschland sichern und ausbauen.

Die Herausforderungen in der Tiefsee sind ähnlich denen in der Raumfahrt, aber mit dem Unterschied, dass man direkt zur industriellen Nutzung der Ressourcen übergehen kann. Ein besonderes Problem stellt die kleinteilige Struktur der Deutschen meeres-technischen Industrie dar, auf die reagiert werden muss.

Eine besondere Bedeutung hat dabei die Offshore-Technik.

Mit dem Energiekonzept haben wir erstmals eine bis 2050 reichende langfristige Gesamtstrategie, die die Leitlinien für eine umweltschonende, zu-verlässige und bezahlbare Energieversorgung und den Weg in das Zeitalter der erneuerbaren Energien beschreibt.

Nur mit dem Ausbau der Offshore Windkraft können die Ziele des Klimaschutzes realisiert werden. Sie ist ein maritimer Wachstumsmarkt für Energie, Klimaschutz und Beschäftigung. Ziel ist, bis 2030 eine 25.000 Megawatt Offshore-Leistung zu installieren.

Ich bin sehr dankbar, dass im Rahmen des Energiekonzeptes ein 5 Milliarden Euro-Schirm für Offshore-Windkraftanlagen gespannt wurde. Aus meiner Sicht gehört hierzu aber auch der problematische Bereich des Baus, der Errichtung und Wartung der Offshore-Windkraftanlagen und die dazu erforderlichen Anlagen. Ich freue mich deshalb sehr, dass meine Forderung aufgegriffen werden soll und der Fraktionsvorsitzende der CDU/CSU-Bundestagsfraktion Volker Kauder auf unserem maritimen Kongress in der vergangenen Woche angekündigt hat, sich dafür einzusetzen.

Daneben kommt der nationalen und internationalen Sicherstellung des Netzanschlusses der Offshore-Windparks entscheidende Bedeutung zu, was wie die Bundeskanzlerin in der vergangenen Woche anmerkte, mittlerweile ein wichtiges Anliegen der maritimen Wirtschaft geworden ist.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die Hafeninfrastruktur den Anforderungen genügen muss und die Anlandestation nicht künftig in Dänemark oder den Niederlanden stehen. Aus diesem Grund freue ich mich sehr, dass Küstenländer, Kommunen und Unternehmen noch in diesem Jahr zu einem runden Tisch eingeladen werden sollen, um zeitnah Lösungen herbeiführen zu können.

Meine sehr geehrten Damen und Herren, wir sind arm an Rohstoffen, unser wichtigster Rohstoff ist die Bildung. Qualifizierte Fachkräfte sind von herausragender Bedeutung für die Zukunftsfähigkeit der maritimen Wirtschaft. Infolge der demografischen Entwicklung werden wir vor große Herausforderungen gestellt, dass der Fachkräftemangel nicht zu einem Wachstumshemmnis wird. Wichtig ist deshalb, dass alle maritimen Akteure gemeinsam Strategien entwickeln. Die Weiterentwicklung und Umsetzung der Zukunftsstrategie LeaderShip Deutschland im Schiffbau bzw. des Maritimen Bündnisses in der Schifffahrt sind dabei zwei wesentliche Bausteine, um dieses Ziel zu erreichen.

Meine sehr verehrten Damen und Herren, unser maritimes Handeln ist nur möglich, wenn die deutschen Interessen auf See durch die nationale Sicherheitspolitik gewährleistet werden. Das erfordert den Einsatz für einen ungestörten Welthandel, sichere Seeverkehrswege und deren Schutz vor Piraterie, Terrorismus und Kriminalität sowie vor konventionellen militärischen Angriffen. Dies gilt national und international. Daneben kommt der Krisenprävention und der

Krisenbewältigung vor Ort eine enorme Bedeutung zu. Gleiches gilt für Hilfsoperationen nach Naturkatastrophen und in Krisengebieten. Dafür hat die deutsche Marine eine hohe Bedeutung. Damit die deutsche Marine den bestehenden Herausforderungen wirksam begegnen kann, müssen die nationalen wehrtechnischen Kernfähigkeiten und die Systemfähigkeit des deutschen Marineschiffbaus erhalten werden.

In diesem Zusammenhang freue ich mich sehr, dass es trotz aller Sparanstrengungen gelungen ist, den Marineschiffbau, der immerhin 20 % der Grundausrüstung des deutschen Schiffbaus ausmacht, zu stärken und die Mittel zur Erhaltung von Schiffen, Betriebsfahrzeugen, Booten und schwimmenden und sonstigem Marinegerät gegenüber der geplanten Mittel für 2011 in Höhe von 281,6 Mio., um 50 Millionen Euro aufzustocken. Damit werden die Mittel, nicht wie ursprünglich geplant im Vergleich zu 2010 reduziert, sondern sogar noch um 11 % erhöht. Das sind gute Nachrichten, gerade in schwierigen wirtschaftlichen Zeiten für den Schiffbau und die Zulieferer, die unter den Nachwirkungen der Weltwirtschafts- und Finanzkrise noch einige Zeit leiden werden.

Die Zukunftsfähigkeit der Maritimen Wirtschaft ist eine nationale Herausforderung. Die CDU/CSU-Bundestagsfraktion ist sich dessen bewusst und wird sich auch in Zukunft für die Stärkung der maritimen Wirtschaft einsetzen. Sollte Interesse Ihrerseits an der Position der CDU/CSU-Bundestagsfraktion bestehen, kann diese in meinem Berliner Büro abgefordert werden. darüber hinaus ist sie unter www.veranstaltungen.cduscu.de abrufbar.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Die Umsetzung des Seearbeitsübereinkommens für die deutsche Flagge

Ass. jur. Christian Bubenzer

Dienststelle Schiffssicherheit der BG Verkehr

1. Das Seearbeitsübereinkommen

Kaum ein anderer Wirtschaftszweig ist so international aufgestellt wie die Seeschifffahrt. Ohne die weltweite Handelsschifffahrt wäre die Globalisierung der letzten Jahrzehnte nicht möglich gewesen. Der Rechtsrahmen, in dem sich die Schifffahrt bewegt, ist in einem weit überwiegenen Maß durch internationale Übereinkommen geprägt.

Hauptakteur der internationalen Rechtssetzung in der Seeschifffahrt ist die Internationale Seeschifffahrtsorganisation IMO. Aber auch die ILO, die Internationale Arbeitsorganisation mit Sitz in Genf, ist auf dem Gebiet der Lebens- und Arbeitsbedingungen von Seeleuten seit Jahrzehnten aktiv.

Mit dem Seearbeitsübereinkommen der ILO (englisch: Maritime Labour Convention) wird zukünftig ein international effektives Instrument zur Durchsetzung besserer Arbeits- und Lebensbedingungen an Bord von Seeschiffen zur Verfügung stehen. Das Übereinkommen wurde am 23. Februar 2006 ohne Gegenstimmen in Genf angenommen; wann es in Kraft treten wird, ist noch unklar. In das Übereinkommen flossen mehr als 60 Empfehlungen und Übereinkommen der ILO ein. Ziel ist es, weltweite Mindeststandards für die Arbeits- und Lebensbedingungen von Seeleuten zu schaffen und zugleich Sozialdumping und damit Wettbewerbsverzerrungen zu verhindern.

Die Bedeutung des Seearbeitsübereinkommens ergibt sich zum einen aus dem umfassenden Regelungsgehalt, zum anderen aus der Kombination von Durchsetzungsmechanismen des Flaggen- und des Hafenstaates. Das Seearbeitsübereinkommen wird daher bereits jetzt als „vierte Säule des internationalen Rechts“ bezeichnet. Andere sind zwar skeptisch, was die Wirksamkeit des Übereinkommens angeht, aber allein die Möglichkeit, Schiffe im Rahmen der Hafenstaatkontrollen festzuhalten, wird die bisher eher nautisch-technische geprägte Wahrnehmung der Kontrollinspektoren verändern und den Fokus auf die Lebens- und Arbeitsbedingungen lenken. Zusätzlich wird das unabhängig vom Seearbeitsübereinkommen eingeführte neue Hafenstaatkontrollregime – das sogenannte New Inspection Regime – die Durchsetzung des Übereinkommens noch effektiver machen, da festgestellte Mängel auch bei den Lebens- und Arbeitsbedingungen an Bord direkte Auswirkungen auf die Kontrollhäufigkeit für das jeweilige Schiff haben werden.

2. Umsetzung in Deutschland

Viele deutsche Rechtsnormen des Seearbeitsrechts erfüllen bereits jetzt den Standard des Seearbeitsübereinkommens. Deutschland hat in der Vergangenheit aber nicht alle ILO-Übereinkommen ratifiziert, so dass auch das deutsche Recht an das Übereinkommen angepasst werden muss. Darüber hinaus sieht das Übereinkommen neue Durchsetzungsmechanismen vor, die in nationales Recht umgesetzt werden müssen.

a) Durchsetzungsmechanismen

Das Seearbeitsübereinkommen sieht Verpflichtungen sowohl des Flaggenstaates als auch des Hafenstaates bei der Durchsetzung der Anforderungen vor.

Zunächst zur flaggenstaatlichen Kontrolle: Der deutsche Flaggenstaat wird zukünftig alle Handelsschiffe unter deutscher Flagge auf die Einhaltung der Lebens- und Arbeitsbedingungen an Bord kontrollieren. Dabei ist zwischen zeugnispflichtigen und nicht-zeugnispflichtigen Schiffen zu unterscheiden. Zeugnispflichtig sind alle Handelsschiffe mit einer Größe von 500 BRZ und mehr in der internationalen Fahrt. Diese Schiffe müssen jeweils über ein Seearbeitszeugnis sowie eine Seearbeits-Konformitätserklärung verfügen.

Mit dem Seearbeitszeugnis bescheinigt der Flaggenstaat, dass die Arbeits- und Lebensbedingungen der Seeleute an Bord des entsprechenden Schiffes den nationalen Regelungen für die Umsetzung des Seearbeitsübereinkommens genügen. Das Seearbeitszeugnis wird fünf Jahre gültig sein. Zwischen dem zweiten und dem dritten Jahr wird bei einer Zwischenüberprüfung festgestellt, ob die Voraussetzungen für die Erteilung des Zeugnisses noch vorliegen.

Die Seearbeits-Konformitätserklärung (englisch: Declaration of Maritime Labour Compliance, kurz: DMLC) ist in zwei Teile aufgeteilt: In Teil 1 erklärt der Flaggenstaat, wie die Vorgaben des Seearbeitsübereinkommens in nationales Recht umgesetzt werden. Teil 2 ist vom Reeder zu erstellen; dort muss beschrieben werden, durch welche Maßnahmen er die Einhaltung der innerstaatlichen Anforderungen an Bord realisiert.

Das Seearbeitszeugnis und die Seearbeits-Konformitätserklärung werden erst nach einer eingehenden Überprüfung des Schiffes vor Ort ausgestellt.

Schiffe unter 500 BRZ in der internationalen Fahrt sowie alle Schiffe in der nationalen Fahrt benötigen kein Zeugnis und keine Erklärung, werden aber gleichwohl alle drei Jahre auf die Einhaltung der Lebens- und Arbeitsbedingungen überprüft.

Über die Pflichten des Flaggenstaates hinaus sieht das Seearbeitsübereinkommen auch die Erweiterung der bereits bestehenden Hafenstaatkontrollen um die Lebens- und Arbeitsbedingungen an Bord vor. Nach dem Wortlaut des Übereinkommens soll sich die Hafenstaatkontrolle bei einem vorliegenden Seearbeitszeugnis und einer Seearbeits-Konformitätserklärung auf die Prüfung dieser Dokumente beschränken. Die Funktion der Dokumente als Anscheinbeweis wird aber relativiert, wenn man sie in Zusammenhang mit anderen Regelungen im Übereinkommen liest. Danach ist über die reine Zeugniskontrolle hinaus eine eingehende Überprüfung der tatsächlichen Verhältnisse an Bord dann vorgeschrieben, wenn es „eindeutige Gründe für die Annahme gibt, dass die Arbeits- und Lebensbedingungen auf dem Schiff nicht den Anforderungen [...] genügen“. Auch bei Eingang einer Beschwerde ist eine eingehende Überprüfung notwendig. Aus den bisherigen Entwürfen des europäischen Hafenstaatkontrollregimes, des Paris Memorandum of Understanding, lässt sich bereits jetzt erkennen, dass eine reine Zeugniskontrolle nur in den seltensten Fällen stattfinden wird, zumal jede Hafenstaatkontrolle bisher auch eine eingehende Begehung des Schiffes mit umfasste. Daran wird auch die Erweiterung der Hafenstaatkontrollen um die Lebens- und Arbeitsbedingungen nichts ändern.

b) Zuständigkeiten

In Deutschland ist das Bundesministerium für Arbeit und Soziales federführend für die Umsetzung des Seearbeitsübereinkommens in nationales Recht zuständig. Es arbeitet dabei eng mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung zusammen. Für die praktische Durchsetzung des Übereinkommens wird die Dienststelle Schiffssicherheit der Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft (ehemals See-BG) zuständig sein. Die Dienststelle wird die Seearbeitszeugnisse und die Seearbeits-Konfirmitätserteilungen ausstellen, einen Gutteil der Inspektionen deutschflaggiger Schiffe durchführen und insgesamt für die Kontrolle und Steuerung der Durchsetzung der Anforderungen des Übereinkommens verantwortlich sein. Im Auftrag des Flaggenstaates dürfen die anerkannten Klassifikationsgesellschaften Inspektionen an Bord von Schiffen unter deutscher Flagge durchführen. In der Praxis wird dies vor allem im Ausland der Fall sein, da diese Organisationen ein weltumspannendes Netz von Besichtigern unterhalten.

c) Nationale Gesetzgebung

Das Seearbeitsübereinkommen wird im Kern durch das neue Seearbeitsgesetz sowie die darauf basierenden Verordnungen in nationales Recht umgesetzt. Das Seearbeitsgesetz wird das bisherige Seemannsgesetz ablösen. Dabei wird die Chance genutzt, das Seearbeitsrecht zu modernisieren und überkommene Verfahren abzuschaffen oder zu verändern. Beispielsweise wird das bisherige Musterungsverfahren durch ein Online-Seeleuteverzeichnis abgelöst werden, so dass die aufwendigen und in manchen Fällen kaum durchzuführenden An- und Abmusterungen bei deutschen Auslandsvertretungen zukünftig entfallen können.

Die Veränderungen werden aber zu keinen Verschlechterungen für die Seeleute an Bord deutschflaggiger Schiffe führen, da das im Vergleich zum Übereinkommen günstigere deutsche Recht inhaltlich erhalten bleibt.

Wann das Seearbeitsgesetz in Kraft treten kann, ist derzeit noch nicht absehbar. Deutschland wird das Seearbeitsübereinkommen erst dann ratifizieren, wenn das nationale Recht den Anforderungen des Übereinkommens entspricht.

3. Die wichtigsten Änderungen im deutschen Recht

Der Großteil der Anforderungen des Übereinkommens ist bereits im bisherigen deutschen Recht umgesetzt. Das Seearbeitsübereinkommen macht aber auch materielle Neuregelungen notwendig, von denen einige im folgendem kurz dargestellt werden.

a) Definition Besatzungsmitglied

Das Seearbeitsübereinkommen definiert Seeleute als „alle Personen, die in irgendeiner Eigenschaft an Bord eines Schiffes [...] beschäftigt oder angeheuert sind oder arbeiten.“. Diesem weit gefassten Begriff folgend wird die bisherige Unterscheidung im Seemannsgesetz zwischen Kapitän, Besatzungsmitgliedern, Schiffsoffizieren, sonstigen Angestellten sowie sonstigen im Rahmen des Schiffsbetriebs an Bord tätigen Personen entfallen. Allerdings schränkt die zeitgleich mit dem Übereinkommen verabschiedete Resolution Nummer 7 der ILO den Begriff „Seeleute“ ein: Danach können Flaggenstaaten für bestimmte Personengruppen Aus-

nahmen vom Begriff „Seeleute“ zulassen, beispielsweise für Lotsen, Wissenschaftler sowie Techniker von Wartungs- und Reparaturfirmen und Reedereiinspektoren. Das Seearbeitsgesetz wird nach jetzigem Stand einen Teil dieser Ausnahmen übernehmen und diese Personengruppen aus dem Seeleute-Begriff ausnehmen. Allerdings ist geplant, bei Technikern und Inspektoren eine Maximaldauer ihres Aufenthaltes an Bord festzulegen, um Missbrauch durch sogenannte „Riding-Gangs“ zu verhindern.

b) Heuerverträge

Das deutsche Seearbeitsgesetz wird zukünftig den Mindestinhalt für Heuerverträge verbindlich vorschreiben. Der Heuervertrag muss daher zwingend beispielsweise Leistungen der sozialen Sicherheit oder den Heimschaffungsanspruch enthalten. Die bisherigen Heuerscheine nach Seemannsgesetz erfüllen die Anforderungen an den Mindestinhalt von Heuerverträgen in der Regel nicht. Einen Bestandsschutz für Altverträge gibt es nicht, so dass mit der Umsetzung des Seearbeitsübereinkommens in deutsches Recht viele Verträge geändert werden müssen. Auch ist zukünftig zwingend vorgeschrieben, dass schriftliche Heuerverträge an Bord sein müssen.

c) Heuerfortzahlung im Krankheitsfall

Im Vergleich zum bisherigen deutschen Recht wird die Heuerfortzahlung im Krankheitsfall für viele Seeleute erweitert werden. Bisher galt der gesetzliche Anspruch auf sechs Wochen Heuerfortzahlung nach dem Entgeltfortzahlungsgesetz. Nur für gesetzlich Krankenversicherte zahlt die Krankenversicherung anschließend Krankengeld. Für nicht gesetzlich Krankenversicherte wurde demnach nur maximal sechs Wochen die Heuer weitergezahlt, in Zukunft werden es 16 Wochen sein.

d) Beschwerdeverfahren

Das Seemannsgesetz sah bisher im wesentlichen ein Beschwerderecht eines Seemanns an Bord seines jeweiligen Schiffes vor. Der Kapitän entschied über die Beschwerde; betraf die Beschwerde ihn selbst, musste er sie an die Reederei weiterleiten. Lediglich in Ausnahmefällen, beispielsweise bei Seeuntüchtigkeit des Schiffs, mangelnden Sicherheitseinrichtungen oder ungenügender Verpflegung konnte sich der Seemann beim Seemannsamt beschweren.

Infolge des Seearbeitsübereinkommens wird das Beschwerderecht für Seeleute auch unter deutscher Flagge ausgeweitet werden. Über das bisherige Beschwerderecht an Bord hinaus können sich Seeleute, aber auch Dritte, direkt an Land bei benannten Stellen des Flaggen- oder des Hafenstaates beschweren. Der Staat ist verpflichtet, eingehenden Beschwerden nachzugehen und für Abhilfe zu sorgen. Seeleute müssen darüber hinaus über das an Bord geltende Beschwerdeverfahren einschließlich der Kontaktdaten für interne und externe Beschwerdestellen schriftlich informiert werden.

4. Gegenwärtiger Stand/Ausblick

Das Seearbeitsübereinkommen wird zwölf Monate nach der Ratifikation durch 30 ILO-Mitgliedsstaaten mit mindestens 33 Prozent der Welthandelstonnage (BRZ) in Kraft treten. Noch lässt sich nicht absehen, wann das Quorum der 30 Ratifizierungen erreicht sein wird. Mitte Mai 2011 hatten 12 Staaten das Übereinkommen ratifiziert:

- Liberia (7. Juni 2006)
- Marshall-Islands (25. September 2007)
- Bahamas (11. Februar 2008)
- Panama (6. Februar 2009)
- Norwegen (10. Februar 2009)
- Bosnien-Herzegowina (18. Januar 2010)
- Spanien (4. Februar 2010)
- Kroatien (12. Februar 2010)
- Bulgarien (12. April 2010)
- Kanada (15. Juni 2010)
- St. Vincent und die Grenadinen (9. November 2010)
- Schweiz (21. Februar 2011).

Die Umsetzung des Übereinkommens erfordert in vielen Mitgliedsstaaten umfangreiche Änderungen der nationalen Gesetze, so dass sich viele Ratifizierungen verzögern. Auch in Deutschland war eine frühere Ratifizierung geplant, die sich aber durch die Klärung vieler Detailfragen im Seearbeitsgesetz nicht realisieren ließ. Die Beratungen mit den Sozialpartnern (Verband Deutscher Reeder und ver.di) sind angelaufen und werden fortgesetzt. Nach jetzigem Stand ist mit einer Ratifizierung des Übereinkommens durch Deutschland nicht vor Ende 2011 zu rechnen.

ILO Maritime Labour Convention, 2006 (MLC, 2006) - A suggested action plan to ship-owners and managers

Nicolas Neumann,
Lloyd's Register

What is the new ILO Maritime Labour Convention?

The International Labour Organisation (ILO) adopted its Maritime Labour Convention 2006 (MLC, 2006) at its International Maritime Conference in February 2006. The Convention sets minimum standards in specific areas relating to the health, safety and welfare of seafarers. It has been referred to as the 'bill of rights' for seafarers and in this respect it is clearly intended that the convention is a maritime labour convention addressing maritime employment issues. The convention has also been referred to as the 'fourth pillar of maritime legislation' which additionally should indicate to owners that this convention is very complex and extremely broad in its scope of application. With the enforcement and compliance mechanism through flag state and port state inspection a ship may be detained in the future on a non compliance against an employment maritime labour requirement of the convention.

The new Maritime Labour Convention addresses detailed issues associated with minimum requirements for seafarers to work on a ship, conditions of employment, accommodation, recreational facilities, food and catering, health protection, medical care, welfare and social security protection, compliance and enforcement.

The MLC, 2006 applies to all ships engaged in commercial activities, whether publicly or privately owned. However, it does not apply to ships engaged in fishing or similar pursuits, traditionally built vessels such as dhows and junks, warships and naval auxiliaries, ships that navigate inland waters where port regulations apply.

The certification requirement applies to ships of 500 gt or over, engaged in international voyages and 500 gt or over, flying the flag of a member state and operating from a port, or between ports, in another country.

The Convention's compliance and enforcement provisions will help ensure requirements are respected on all ships, including those flying the flag of countries which have not ratified it.

A suggested action plan for owners and managers

Without doubt the scope of the MLC, 2006 is wide, varied and the details complex. However we believe that if implemented correctly the Convention will have a direct and positive impact on crew retention and motivation with a subsequent improvement to maritime safety – a key issue for all those involved in shipping. We consider that by adopting the following action plan, ship-owners will prove to be proactive for a successful inspection against the MLC, 2006 requirements.

1. Understanding the Convention

Lloyd's Register developed complementary CD containing information which will allow the shipping companies to begin to understand the complexities of the Convention. The CD includes checklists for each of the five titles of the Convention which break down the each section so every point can be verified for compliance.

2. Training

Shipping companies, as with all new legislation, need to identify which personnel require training in the Convention and ensure that they take a strategic proactive approach and provide the appropriate instruction and guidance from ashore.

3. Gap Analysis

As with most other surveys the Certification is based on the findings of an Inspection on board the vessel. Therefore it is imperative that the owners ensure that the processes and practices on board effectively address all the areas of the Convention. Keeping the focus of attention on addressing the Convention by a practical on-board inspection will, it is believed, significantly contribute to the success of the Convention and ensure as far as possible a level playing field on a global basis. Many companies are already, as best practice, doing a lot of the requirements of the Convention. There is however a few new areas to address and the companies also need to ensure that they are addressing in full all of the requirements. Owners can benefit from carrying out early reviews / gap analysis of their practices to ensure all the areas of the Convention are covered sufficiently.

4. Ensure “high risk” issues are fully compliant - Complaint procedures

Flag states and port states are required to compile and report to the ILO on the deficiencies and ‘serious deficiencies’ (detentions) observed during ship board inspections against the requirement of the MLC, 2006. The ILO will be using such criteria, in addition to information received on seafarer’s complaints, as a measure of the effectiveness and success of the MLC, 2006. Additionally, ship owners may wish to note that under A5.2.1 paragraph 4 that during port state control inspections if the port state control officer identifies a deficiency which the officer considers to be significant (not necessarily a ‘serious deficiency’), or if the deficiency is related to a complaint received the officer shall bring the deficiencies to the attention of the appropriate seafarer’s and ship owner’s organisations in the port state and then **may** notify a representative of the flag state.

Clearly seafarer’s complaints, if valid, can attract deficiencies and in the worst case detentions either from flag state or port state, and therefore ship owners may consider it appropriate to focus on developing and maintaining very effective on board complaint procedures to avoid such scenarios.

- Inspections against C92 and C133

The ship construction and equipment requirements under title 3 (A3.1) of the Convention apply only to ships constructed on or after the date when this Convention comes into force for

the Member concerned. (A ship shall be deemed to have been constructed on the date when its keel is laid or when it is at a similar stage of construction). However, for ships constructed before that date, the requirements relating to ship construction and equipment that are set out in the Accommodation of Crews Convention (Revised), 1949 (No. 92), and the Accommodation of Crews (Supplementary Provisions) Convention, 1970 (No. 133), shall continue to apply to the extent that they were applicable, prior to that date, under the law or practice of the Member concerned.

Ship owners therefore may consider if appropriate to have their existing vessels inspected against C92 or C133 as appropriate prior to the Convention coming into force to identify any areas where 'exemptions' may be warranted.

- Master's regular inspections and the role of Owners Representative

The Convention puts emphasis on the value of ship master's regular inspection in areas such as accommodation, galley services such as food and catering, working spaces, along with hours of work and rest. This is clearly supported by an analysis of Lloyd's Register's port state records over the last year. Our analysis clearly indicates deficiencies have been found with all 23 aspects of the new Convention the majority of which we believe can be effectively avoided by regular pro-active inspections by the ship's master. Such effective inspections (including keeping records relating to the frequency and scope of such inspections, along with the observations made and any corrective action taken) will significantly contribute to the success of a MLC, 2006 inspection. The master's inspection reports also serve another important purpose with regards to MLC, 2006 inspection requirements and that is the intent to provide evidence of continuous improvement. The Owners Representative visits to the vessels must ensure that the issues covered by the MLC, 2006 are being fully addressed and the company's procedures should be amended to make certain this is done.

How Lloyds Register in Germany can assist?

Our first step to help is to provide all the general information needed to get a shipping company started on the road to compliance in a complimentary CD. Once a shipping company has reviewed all of this information including the details on the MLC, 2006 checklists then Lloyds Register has the expertise to provide a wide range of training courses, advice, gap analysis tailored to the needs of each individual company.

Lloyd's Register, as with all other Statutory Certification, will be authorised by the majority of Flag Administrations to carry out the ILO MLC, 2006 Inspections and issue the required certification.

For further information in respect of the ILO Maritime Labour Convention, 2006 please contact your client relationship manager Mr. Dietrich Dabels at +0049 (0) 40 - 328107448 or by e-mail at dietrich.dabels@lr.org

Umweltrelevante Fragestellungen der Schifffahrt aus Hafensicht - Forderungen der Praxis an die Vorschriftengeber

Dr. Ulrich Bauermeister,
Hafen-Entwicklungsgesellschaft Rostock

Umweltrelevante Fragestellungen der Schifffahrt aus Hafensicht Forderungen der Praxis an die Vorschriftengeber

Dr. Ulrich Bauermeister

16. Schifffahrtskolleg [17.-18. November 2010 Warnemünde]



ROSTOCK PORT

Opening new horizons

www.rostock-port.de

Gliederung

1. Einordnung
2. MARPOL Annex VI – Schwefeloxide
3. MARPOL Annex IV – Phosphate und Nitrate
4. MARPOL Annex VI – Stickoxide
5. Schlussfolgerungen

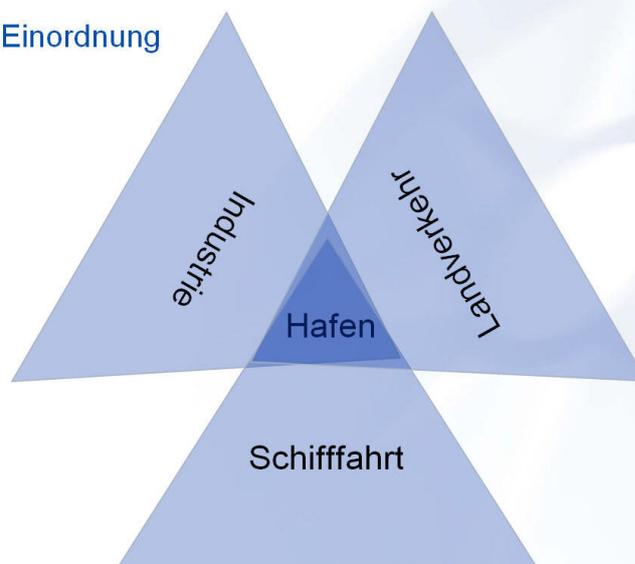


ROSTOCK PORT

Opening new horizons

www.rostock-port.de

Hafen – Versuch einer Einordnung



ROSTOCK PORT

Opening new horizons

www.rostock-port.de

Erstellung von Infrastruktur

Erweiterungsvorhaben

- FFH-RL
- WRRL
- UVP/SUP-RL
- BNatSchG
- WHG
- ...

Industrie –

Errichtung und Betrieb der Anlagen

- BImSchG inkl. BImSchV
- ...

Schiffsbetrieb

- Umgebungslärm-RL, TA Lärm
- Luftqualitäts-RL
- 22. BImSchV
- MARPOL

Terminalbetrieb

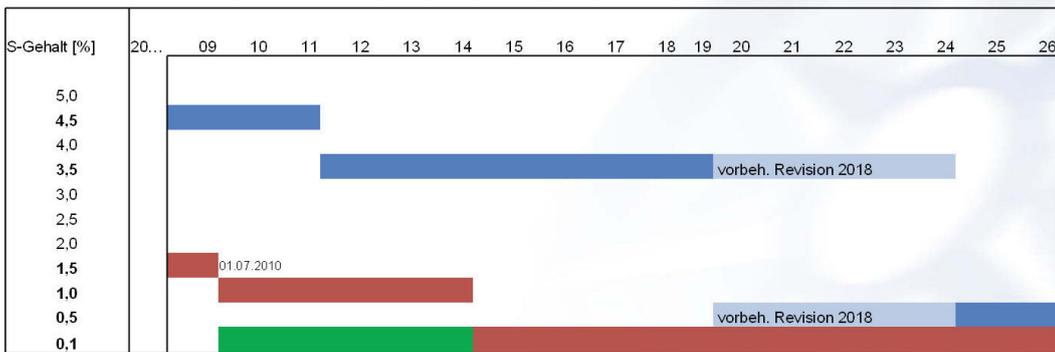
- Umgebungslärm-RL, TA Lärm
- Luftqualitäts-RL
- 22. BImSchV
- ...



Opening new horizons

www.rostock-port.de

MARPOL Annex VI – Schwefeloxide I geltende Vorschriften



■ IMO, revised MARPOL ANNEX VI [09.10.2008]; general requirements
■ IMO, revised MARPOL ANNEX VI [09.10.2008]; ECA requirements
■ EU-Richtlinie 2005/33/EG [06.07.2005]; EU-Häfen [Liegezeit > 2h]



Opening new horizons

www.rostock-port.de

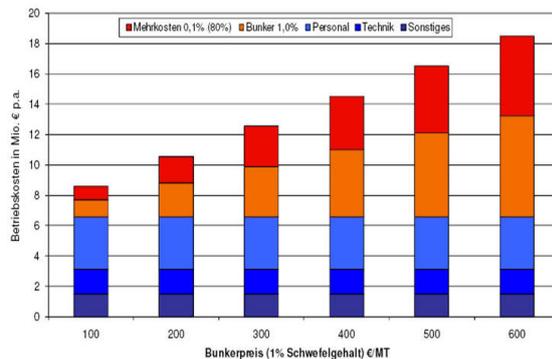
MARPOL Annex VI – Schwefeloxide I Rahmenbedingungen

Fähr- und RoRo-Verkehr im

Ostseeraum mit besonderen Marktbedingungen ggü. der weltweiten Schifffahrt:

- Substitution des Seeverkehrs durch Landverkehrsträger möglich
- Geringere Energieeffizienz des Transportes ggü. bspw. Containerverkehren

Abb. 3-4: Betriebskosten eines deutschen RoPax-Schiffes bei unterschiedlichen Ölpreisen und Verwendung von Sulphur 0,1%-Qualität in €/p.a.



Quelle: ISL2010



ROSTOCK PORT

Opening new horizons

www.rostock-port.de

MARPOL Annex VI – Schwefeloxide I Auswirkungenanalyse

- Erhebliche Frachtratensteigerung für SSS-Verkehre
 Bis zu 51 % bei 0,1%S; 18% bei 0,5%S [Finnland 2009]
 Bis zu 40% für Schnellverkehre [ECSA 2010]
- Kostensteigerungen für die exportabhängigen Industrien Skandinaviens
- Massive Verkehrsverlagerungen auf die Landverkehrsträger
 - 10% des Seeverkehrsvolumens [SMA 2009]

Trailerverkehre - 46% Russland/Baltikum; durchschnittlich - 22%; absolut am stärksten im Finnlandverkehr -215 .000 Trailer [ISL 2010]

Containerverkehre innereuropäisch bis zu -35%; Ø -27%;
 Feederkehre bis zu -34%; Ø -13%; gesamt absolut



ROSTOCK PORT

Opening new horizons

823.000 TEU [ISL 2010]

www.rostock-port.de

MARPOL Annex IV | Antrag der HELCOM

- Ausgangspunkt ist der Baltic Sea Action Plan mit dem Ziel der Verringerung der Eutrophierung der Ostsee
- Verringerung der Nährstoffeinträge durch Passagierschiffe [Kreuzfahrt, RoPax] bei einem Anteil der Schifffahrt an den wassergebundenen Einträgen von Phosphor 0,422% und Stickstoff 0,056%

Ein Ziel – zwei Möglichkeiten:

1. Eigenklärung an Bord mit Grenzwerten nahe an denen von Landkläranlagen für Großstädte
2. Abgabe des Abwassers an Land



ROSTOCK PORT

Opening new horizons

www.rostock-port.de

MARPOL Annex IV | Konsequenzen für die Häfen

- Charakteristika:
 - Saisonalität des Kreuzfahrtgeschäftes
 - Sehr hohe Spitzenlasten gefordert
 - Chemisch-physikalische Beschaffenheit abweichend von Landabwässern
- Aufwendiger Ausbau der Infrastruktur bei **nicht gesicherter Refinanzierung** aufgrund der möglichen Eigenentsorgung der Schiffe mit modernen Bordkläranlagen



ROSTOCK PORT

Opening new horizons

www.rostock-port.de

MARPOL Annex IV | Exkurs RoPax

- Charakteristika ggü. Kreuzfahrt:
 - Geringere Pax-Zahlen
 - I.d.R. bei Pax-intensiven Kurzstreckenverkehren keine Übernachtung und Wellness => geringerer Abwasseranfall/Pax
 - Ganzjährige Verkehre mit saisonalen Schwankungen der Pax-Zahlen
 - Entsorgung mehrmals täglich möglich
- Weiterhin Entsorgung über Tanklastwagen und Barges zulässig und vsf. wirtschaftlicher als feste Infrastrukturen



ROSTOCK PORT

Opening new horizons

www.rostock-port.de

MARPOL Annex VI – Stickoxide | Antrag der HELCOM und Auswirkungen

- BSAP der HELCOM als Anlass der Antragstellung [2012]
- Ziel: Minderung des Stickstoffeintrags über den Luftweg durch Ausweisung der Ostsee als NECA

Tier III ab 2016 für alle Neubauten

- Steigerung der Frachtraten um bis zu 5% zuzüglich zu den Auswirkungen der Regelungen zur SO_x-Minderung
- Noch keine Aussagen zu:
 - Verkehrsverlagerungen auf den Landweg
 - Einfluß auf Flottenstruktur i.d. Ostsee [Alter]
 - Konkurrenzsituation Mittelmeer [v.a. Kreuzfahrt]



ROSTOCK PORT

Opening new horizons

www.rostock-port.de

Zusammenfassung

- Frühzeitige Einbeziehung der Betroffenen
- Untersuchung der Auswirkungen unter Berücksichtigung der Besonderheiten einzelner Industriezweige und Regionen
- Ausreichende Übergangsfristen
- Nach Inkrafttreten regelmäßige Evaluierung der Auswirkungen [Zielerreichung, unerwünschte Nebeneffekte] und Möglichkeit der Anpassung



Opening new horizons

www.rostock-port.de

Ausblick

Die nächsten Themen werden bereits vorbereitet oder stehen im Umsetzungsprozess:

Ballastwasserübereinkommen

⇒ Annahme von Filtrationsschlämmen i.d. Häfen?

Regelungen zu Treibhausgasen/Energieeffizienz

⇒ Müssen die Häfen unkonventionelle Treibstoffe vorhalten?



Opening new horizons

www.rostock-port.de

Herausforderung – aber auch Chance?

- Strenge Umweltgesetzgebung zum Schutz des einmaligen Lebensraumes Ostsee sichert auch die wirtschaftliche Entwicklung
- Technologische Herausforderung für Maschinen- und Anlagenbauer und damit Innovationspotential für die deutsche Schiffbauzulieferindustrie
- Aber: Überforderung einzelner Industrien und Akteure kann zu ungewollten Nebenwirkungen führen



Opening new horizons

www.rostock-port.de



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Opening new horizons

www.rostock-port.de

Innovative Konzepte für transnationale Ausbildung und Forschung in der Seeverkehrswirtschaft

Susanne Neumann, M.A., B.A.,

wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Hochschule Bremen Nautik und Seeverkehr

Einleitung

Global denken, arbeiten und handeln, aber lokal studieren – das ist schon ein Widerspruch in sich, wenn man die Seeverkehrswirtschaft mit ihrer Internationalität, ihrer Interkulturalität sowie den vielschichtigen fachlichen Anforderungen genauer betrachtet. Die maritime Wirtschaft als die wohl internationalste Branche überhaupt, beschafft weltweit Kapital, Humanressourcen, Dienstleistungen und Ladung, um hiermit dann wiederum global zu agieren. Diese Tatsache fasste Hapag-Gründer Albert Ballin ganz treffend in eine Aussage zusammen, die auch heute noch Firmenmotto ist: „Mein Feld ist die Welt“.

Während die Globalisierung eine erhebliche Beschleunigung des internationalen Seeverkehrs nach sich zog, in deren Folge die Nachfrage nach gut ausgebildetem Personal an Land und an Bord stark zunahm, hat die Wirtschaftskrise dazu geführt, dass eben diese Nachfrage zwar quantitativ einen Einbruch erlebt hat – nicht aber qualitativ. Im Gegenteil; die Anforderungen an Fachkräfte, die qualifiziert und hochflexibel auf eine sich immer schneller ändernde wirtschaftliche, soziale und ökologische Umwelt reagieren können, sind stetig gestiegen. Und langfristig wird auch diese Nachfrage, parallel zur sich erholenden Wirtschaft, stärker steigen. So veröffentlichte die Bundesregierung 2009 in ihrem Bericht über die Entwicklung und Zukunftsperspektiven der maritimen Wirtschaft, dass diese „...eine innovative Zukunftsbranche von erheblicher gesamtwirtschaftlicher Bedeutung mit großem Potenzial und – trotz der aktuellen weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise – langfristig guten Wachstums- und Beschäftigungschancen...“ sei.ⁱ

Herausforderungen an Ausbildungs- und Forschungseinrichtungen

Eine zentrale Frage, die es zu beantworten gilt, ist, wie eine angemessene Reaktion auf die Anforderungen der Branche aussehen könnte. Bestenfalls findet man eine antizipative Methode die auch bereits zukünftige Bedarfe abdecken kann. Zwangsläufig kann ein solcher nachhaltiger Forschungs- und Bildungsansatz nur auf 3 Säulen ruhen: Qualität, Internationalität und Zugänglichkeit. Das angestrebte Merkmal Qualität bzw. Exzellenz in Forschung und Lehre wird von der EU in mehreren Strategiepapieren erwähnt und durch die schrittweise Umsetzung der Strategien von Lissabon und Göteborg zu erreichen versucht: “The EU should become the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world, capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion.”ⁱⁱ Qualität im Ausbildungs- und Forschungsbereich bedeutet immer eine enge Verzahnung mit der Praxis, um voneinander lernen und einbedarfsgerechtes Dienstleistungsangebot erstellen zu können. Das Kriterium der Internationalität ergibt sich aus der Eingangsbetrachtung der maritimen Branche, die über alle Landesgrenzen hinwegagiert. Das Erfordernis der Zugänglichkeit

ⁱ <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/118/1611835.pdf>.

ⁱⁱ www.europa.eu; Strategic goal of the Lisbon and Gothenburg Councils.

stellt eine logische Konsequenz der Internationalität der Branche dar, denn internationale Aktivitäten verlangen vom Bildungssektor, ihr Angebot dort vorzuhalten, wo immer der Lerner sich befindet - es ist also eine gewisse Omnipräsenz der in allen seeverkehrswirtschaftlichen Bereichen qualitativ hochwertigen Forschung und Lehre erforderlich.ⁱⁱⁱ

Das Konzept des „Northern Maritime University“-Netzwerkes

Diesen Herausforderungen stellt sich nun nicht mehr nur eine einzelne Ausbildungsstätte, sondern im Rahmen eines durch die EU geförderten Projektes, ein ganzes Netzwerk bestehend aus Hochschulen, Universitäten und Forschungsinstitutionen aus Deutschland, Dänemark, Norwegen, Schweden und Großbritannien, die Studiengänge mit seeverkehrswirtschaftlichem Bezug anbieten oder deren Arbeitsschwerpunkte im maritimen Bereich angesiedelt sind. Allein verfügt jede dieser Institutionen schon über großes und teils sehr spezialisiertes Fachwissen und unterhält gute Kontakte zu Unternehmen, branchennahen Einrichtungen und Organisationen - aber gemeinsam entwickelt sich das Netzwerk der „Northern Maritime University“ (NMU) durch Bündelung der vorhandenen Kompetenzen und Förderung des Austausches zwischen Forschung und Praxis zu einem schlagkräftigen Anbieter von maßgeschneiderten Dienstleistungen für die Branche.

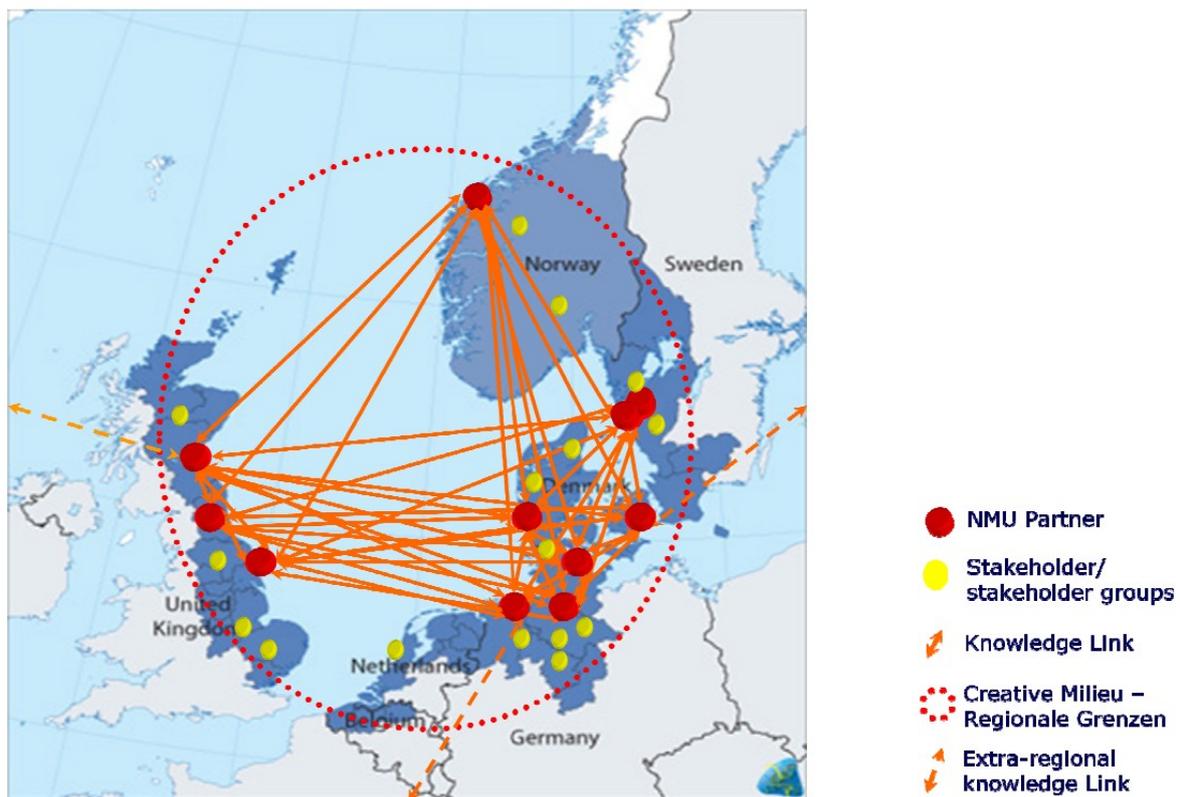


Abbildung 1: Das NMU-Netzwerk.

ⁱⁱⁱ Vgl. Pawlik, Wilmsmeier und Zuesongdham (2009). Innovative concepts for transnational education and research in maritime industry.

Beteiligt sind als Projektpartner folgende Institutionen:

- Transport Research Institute, Edinburgh Napier University (Lead Partner)
- Fachhochschule Lübeck
- Molde University College
- University of Gothenburg
- Jacobs University Bremen
- University of Southern Denmark
- Swedish Environmental Institute
- Hochschule Bremen
- Fachhochschule Kiel
- Pantrak Transportation International

Zu den die NMU unterstützenden Unternehmen, den Stakeholdern, gehören derzeit die folgenden Unternehmen bzw. Organisationen.



Abbildung 2: Die NMU-Stakeholder Group.

Da die aktuellen und zukünftigen Aktivitäten der NMU als wichtiger Motor für die Stärkung der Nordseeregion und Quelle innovativer Konzepte bewertet werden, fördert das Interreg IVB North Sea Programme noch bis 2012 diese Zusammenarbeit. Innovative Elemente des Service Product Portfolio des „Northern Maritime University“ Netzwerkes sind zum einen Prozessinnovationen und zum anderen Produktinnovationen. Prozessinnovationen können verstanden werden als die „...implementation of a new or significantly improved production

or delivery method.”^{iv} Produktinnovationen sind die „...introduction of a good or Service that is new or significantly improved with respect to its characteristics or intended uses.”^v

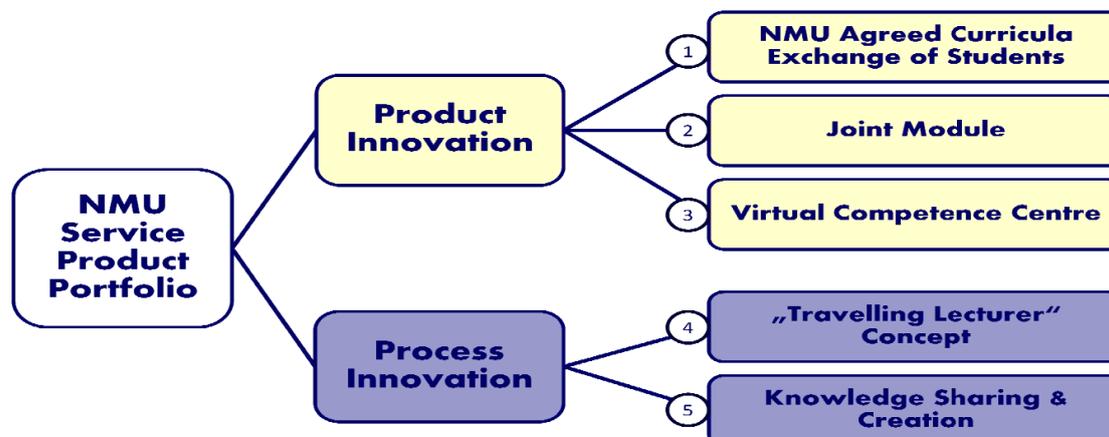


Abbildung 3: Das NMU Service Product Portfolio.

Obwohl der Austausch Studierender mit ausländischen Partnerhochschulen als ein eher traditionelles Serviceprodukt bezeichnet werden kann, gibt es doch eine Reihe an Hürden – beispielhaft seien hier die häufig undurchsichtigen Verfahren zur Anerkennung von im Ausland absolvierten Lehrmodulen oder eine manchmal vorherrschende gewisse Inflexibilität der Curricula zu nennen – die Studierende oftmals davon abhalten, ein Auslandssemester zu absolvieren.

Dabei bekannten in 2007 die für Hochschulbildung zuständigen Minister der am Bologna Prozess teilnehmenden europäischen Länder in ihrem “London Communiqué”^{vi}, dass Mobilität “is one of the core elements of the Bologna Process, creating opportunities for personal growth, developing international cooperation between individuals and institutions, enhancing the quality of higher education and research, and giving substance to the European dimension”^{vii}. Zwei Jahre später wurde Mobilität charakterisiert als “hallmark of the European Higher Education Area” und es wurde erläutert “that mobility of students, early stage researchers and staff enhances the quality of programmes and excellence in research; it strengthens the academic and cultural internationalisation of European higher education. Mobility is important for personal development and employability; it fosters respect for diversity and a capacity to deal with other cultures. It encourages linguistic pluralism, thus underpinning the multilingual tradition of the European Higher Education Area and it increases cooperation and com-

^{iv} <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6868>.

^{ix} Vgl. Pawlik, Wilmsmeier und Zuesongdham (2009). Innovative concepts for transnational education and research in maritime industry.

^v <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6870>.

^{vi} http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/documents/MDC/London_Communique18May2007.pdf.

^{vii} London Communiqué: Towards the European Higher Education Area: responding to challenges in a globalised world. http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/documents/MDC/London_Communique18May2007.pdf.

petition between higher education institutions.”^{viii} Die NMU Partner versuchen, die erwähnten Hürden zu überbrücken, indem sie einen sogenannten Agreed Curriculum erarbeitet haben, welcher neue und kooperativ entwickelte Module und gegenseitig anerkannte Lehrmodule enthält. Innerhalb des Rahmens des Agreed Curriculum kann ein Austausch reibungslos organisiert werden – ohne dass sich für den Studierenden dadurch sein Stadium verlängert. Wo immer möglich, betten die jeweiligen Partnerhochschulen ihre Kooperation ein in ein ERASMUS Agreement. Ein im Rahmen des NMU Projektes entwickeltes Kurshandbuch versorgt die Partner mit allen für eine reibungslose Anerkennung notwendigen Informationen über die Partnerhochschulen, die jeweiligen Studiengänge, Lehrmodulinhalte und -anforderungen.^{ix}

Unter dem Stichwort „Joint Modules“ fasst die NMU die gemeinsame Entwicklung von Lehrmodulen zusammen. Alle Lehrmodule werden im Blended Learning Konzept – einem Konzept, das Präsenzlehre mit E-Learning verknüpft – gestaltet. E-Learning ist im NMU-Netzwerk ein entscheidendes Instrument, um Lehrende, Studierende und Branchenvertreter miteinander zu vernetzen. Das im Projekt entwickelte Selbstlernmaterial ermöglicht den Studierenden Zugang zu Wissen, das nicht an ihrer Heimat-Hochschule verfügbar ist. Durch die NMU wird ermöglicht, eine Vielzahl an Lerneinheiten zu Seeverkehrsthemen in allen Einrichtungen dauerhaft zu repräsentieren. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die sich derzeit im Rahmen des NMU Netzwerkes in der Entwicklung befindlichen Lehrmodule.

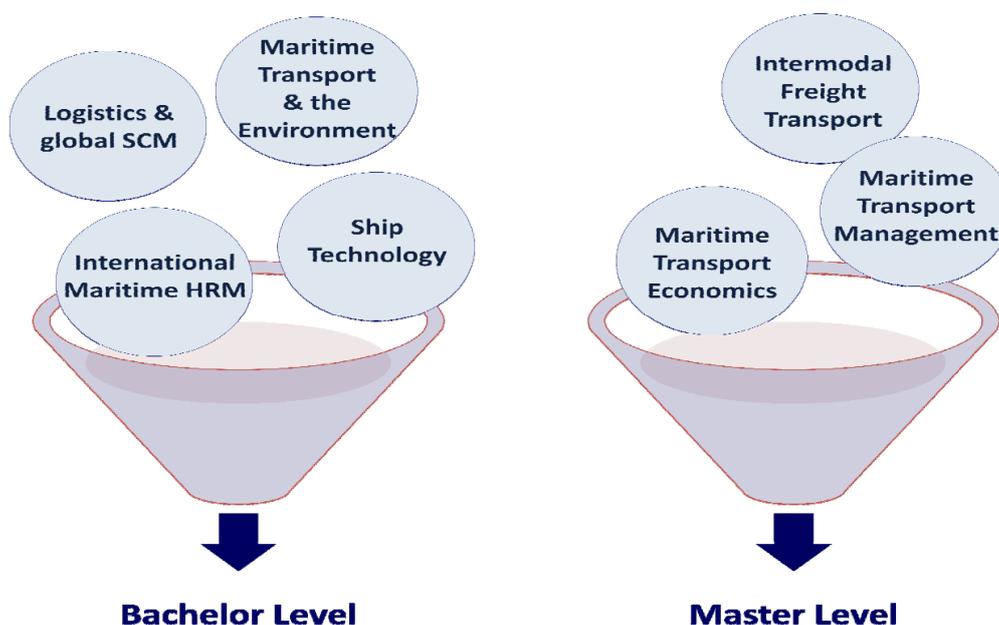


Abbildung 4: Die NMU Joint Modules.

^{viii} Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, Leuven and Louvain-la-Neuve, 28-29 April 2009: The Bologna Process 2020 - The European Higher Education Area in the new decade. http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/conference/documents/Leuven_Louvain-la-Neuve_Communique%C3%A9_April_2009.pdf

^{ix} Vgl. Pawlik, Wilmsmeier und Zuesongdham (2009). Innovative concepts for transnational education and research in maritime industry.

Am Beispiel des Lehrmoduls „Maritime Transport & the Environment“, das vom schwedischen Umweltinstitut IVL zusammen mit den Fachhochschulen Kiel und Lübeck sowie der Hochschule Bremen in enger Abstimmung mit Unternehmen der maritimen Wirtschaft entwickelt wurde. Inhalte des Moduls sind neben allgemeinen gesetzlichen Grundlagen die verschiedenen Auswirkungen des Seetransportes auf die Umwelt und wie diese minimiert werden können. Jedes der NMU-Module durchläuft einen Test mit Stakeholdern, die im Anschluss an diesen „Pilot Course“ ein gezieltes Feedback zur Verbesserung des Lehrangebotes geben. Im Falle des Lehrmoduls „Maritime Transport & the Environment“ nahmen 30 Auszubildende zum Schifffahrtskaufmann/ zur Schifffahrtskauffrau der SARTORI & BERGER GmbH & Co. Teil.

Ein ganz elementarer Punkt der sich bei dem Feedback der Teilnehmer des Pilot Course herauskristallisierte, war, dass in der Ausbildung zum Schifffahrtskaufmann/ zur Schifffahrtskauffrau Umweltschutz im Rahmenlehrplan lediglich rudimentär behandelt wird und die NMU somit eine wertvolle Ergänzung geliefert hat.^x

Im Folgenden stehen Auszüge aus einem Interview, welches die Autorin mit Herrn Frederik Naumann, dem Verantwortlichen für Öffentlichkeitsarbeit sowie die Betreuung der Auszubildenden bei der SARTORI & BERGER GmbH & Co., im Anschluss an den Testlauf des Lehrmoduls „Maritime Transport & the Environment“ geführt hat:

SARTORI & BERGER was one of the first NMU Stakeholders supporting the Vision of the Northern Maritime University. This is because of the company's interest in the continuous improvement of education in maritime business in an international context. Therefore, the Company voluntarily took part in the test run of the module "Maritime Transport & the Environment" (MT&E), developed by the following NMU Partners: Swedish Environmental Institute, Bremen University of Applied Sciences, Lübeck University of Applied Sciences and Kiel University of Applied Sciences.

Frederik Naumann (FN) is responsible for corporate relations and public affairs at SARTORI & BERGER GmbH & Co. KG, a port agency and port services company covering all German ports and the Kiel Canal. In addition to its 'traditional' services – port services for cargo ships – SARTORI & BERGER has recently specialised in port and passenger services for cruise vessels and ferries. The company has approximately 200 year-round employees as well as 40 trainees. The interview was conducted by Susanne Neumann (SN), NMU coordinator of the MT&E module.

SN: Hello Mr. Naumann. Thank you very much for taking part with your company's apprentices in our course "Maritime Transport & the Environment" and providing us with your feedback as specialists in the maritime industry. Why do you think environmental issues in a maritime transport related context are so important to learn about?

FN: The worldwide transportation industry is facing immense challenges with regard to emissions reduction and a sustainable use of fuel. Shipping is already a comparatively eco-friendly and efficient mode of transportation, but a lot remains to be done in order to further reduce our environmental footprint. A major task in this respect is to increase the environmental awareness of employees working in the maritime sector. The contribution of each and everyone will be required in order to succeed in reducing resource consumption and emissions.

^x Vgl. SchKfmAusbV 2004 (Verordnung über die Berufsausbildung zum Schifffahrtskaufmann/zur Schifffahrtskauffrau vom 22. Juli 2004).

Respective knowledge will become a key qualification in future and should thus constitute an essential part of any shipping-related education already today.

SN: How does environmental management play a role in your company?

FN: In recent years our clients have become ever more sensitive with regard to environmental issues. Many of them have already implemented an EMS according to the ISO 14001 standard, and in some cases we see clients implementing tailored in-house systems which go even far beyond the procedures defined by ISO 14001. Environmental awareness and a sustainable business approach have become part of our clients' self conception and turned into an important sales argument. We as a service supplier of the shipping industry have responded to these demands by implementing a strict environmental policy ourselves, and our objective is to increase the sustainability of our services day by day.

SN: In Germany we have a dual system of vocational training (partly in-school training, partly in- company training). To what extent do your apprentices learn about the negative effects of maritime transport on the environment and the means to reduce these effects during their apprenticeship? Do you think that our course fills a gap?

FN: It definitely fills a gap. There have been lectures about the negative impacts of shipping in the past, but the NMU course constitutes a completely new, more extensive and profound approach to this important topic. Also the way of presenting this topic is new, and from the reactions received from our apprentices I must say that it obviously fits the demand very well. They are aware of the topic and wish to obtain more in-depth information about it, the NMU course was a perfect opportunity to do exactly that.

SN: What were your main expectations for the course and have these expectations been fulfilled?

FN: We had three main expectations: At first, we wanted our apprentices to obtain comprehensive, up-to-date knowledge about the environmental footprint of shipping and possible approaches to reduce it. Secondly we wanted our apprentices to experience a new way of learning. And last but not least I personally hoped that our apprentices might develop an interest in studying as an approach to continue their individual education after completion of the apprenticeship with SARTORI & BERGER. I am glad to say that all three objectives have been fully accomplished. We notice that those apprentices who participated in the course are bringing increased environmental awareness and factual knowledge into the company, something which definitely helps to further improve our performance. And obviously they found the new learning approach experienced during the NMU course attractive, as I received actually a number of enquiries of apprentices who are now thinking about studying at a university after their graduation as Shipbrokers and Liner Agents.

SN: What would you like us to change? Is there anything you would like to improve?

FN: Honestly I would be very glad to see a similar NMU course taking place in the future, and there is not a lot which I would actually like to see changed. The only thing would perhaps be a split of the face-to-face lecture into two consecutive seminar days, as the amount of knowledge communicated to the apprentices is obviously very extensive and exceeding capability of some of them, not least since they are normally not attending lessons held in English.

SN: Our course is offered as blended learning training (e-learning combined with a one-day kick-off face-to-face lecture). Life-long learning should be facilitated by such a blended learning course. What do you think about how the future of employees' further education will be like and is the NMU's concept of offering such a blended learning course a step towards the future?

FN: It is a step forward and I agree that life-long learning will require tools such as blended learning training. Nevertheless I do not think that this approach will be able to replace con-

ventional advance training products - which require a certain absenteeism of the respective employees - completely. In fact I regard this absenteeism not only as a challenge or problem but also as an opportunity - the respective employees are getting out of their conventional working environment, they communicate with each other and probably even with staff from other companies, new connections are established, ideas conceived and team-building is enhanced. Blended learning training cannot provide these communicational and teambuilding-related advantages in quite the same way. Thus I think that we need a combination of conventional advanced education and blended learning training products in order to meet the challenge of lifelong learning.

SN: Do you plan similar involvement in the future?

FN: Definitely yes. We appreciate our involvement with the NMU, we hope that we can even intensify this cooperation and we are willing to support similar training programs as the one which we have just seen in future.

SN: Thank you very much for your time and your engaged cooperation, Mr. Naumann.

Full version of the Interview with Santori & Berger can be found on our NMU website.

Das Virtual Competence Centre ist eine E-Collaboration Plattform (integrierte Plattform), die in einem einzigen virtuellen Raum Zugang zum NMU-Bildungs- und Dienstleistungsangebot sowie zu Forschungsergebnissen bietet. So werden Kooperation und Erfahrungsaustausch zwischen Wissenschaft und Praxis und Lernenden erheblich vereinfacht.

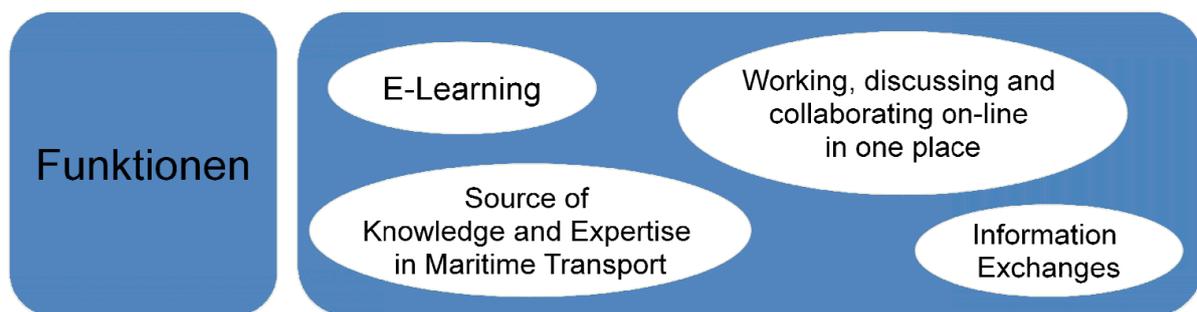


Abbildung 5: Die NMU E-Collaboration Plattform.

Das Travelling Lecturer Konzept sieht vor, dass Dozenten auch an NMU-Partnerinstitutionen lehren und so eine internationale Lernerfahrung für Studierende auch an ihrer Heimathochschule ermöglicht wird. Des Weiteren sammeln auch die Dozenten Erfahrungen an einer anderen als der eigenen Hochschule und ein grenzenloser Wissensaustausch kann stattfinden. Eine volle Anerkennung der innerhalb des Kurses erbrachten Leistungen (ECTS credit points) wird durch die modularen Strukturen reibungslos möglich.

Unter „Knowledge Sharing and Creation“ kann der regelmäßige Austausch neuer Erkenntnisse auf Workshops, Konferenzen und in Seminaren, die zum Teil von der NMU organisiert werden, verstanden werden. Abbildung 6: Bündelung vorhandener Kompetenzen.

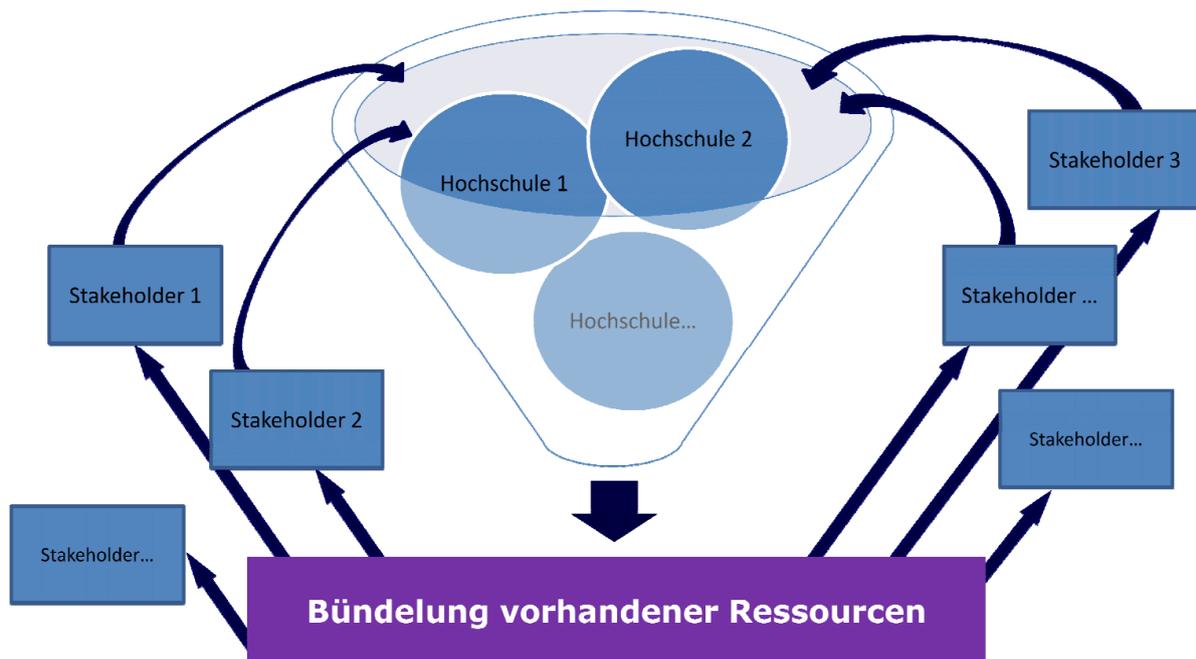


Abbildung 6: Bündelung vorhandener Kompetenzen.

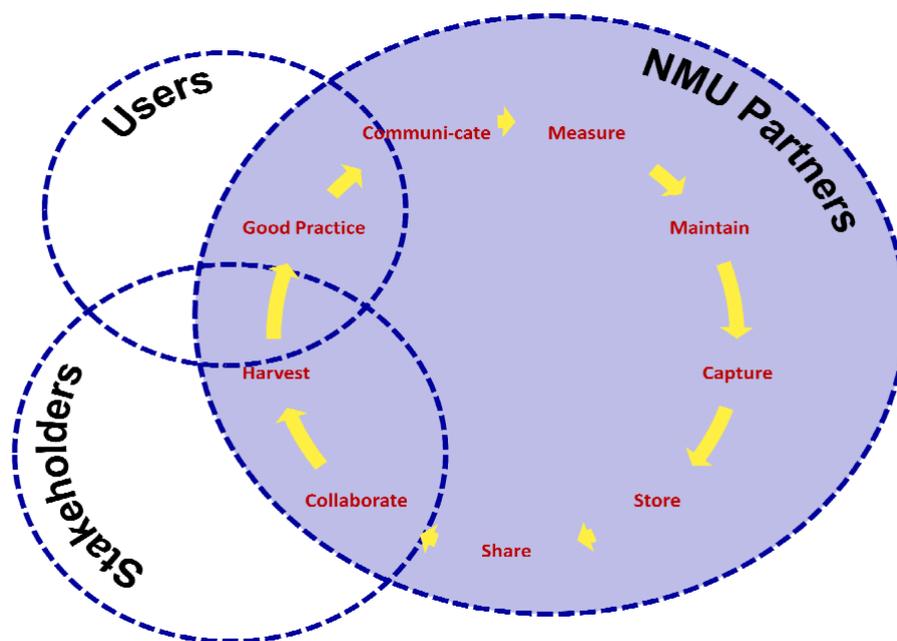


Abbildung 7: Knowledge Sharing and Creation.

Den Herausforderungen der Zukunft, wie etwa der Akzeptanz der Wirtschaft oder der Qualitätssicherung begegnet die NMU durch kontinuierlichen intensiven Dialog mit den NMU Stakeholdern und den Willen zum „continuous improvement“ im gesamten NMU Partnernetzwerk.

Klassifizierung von Meereskraftwerken

Dr. W.D. Zschäckel,
M., Zschäckel, W.D.

Wasserkraft ist eine erneuerbare Energiequelle, welche schon länger großtechnisch genutzt wird und die nennenswert zur Energieversorgung beiträgt. Die Energieumwandlung erfolgt mittels so genannter Wasserkraftwerke. Es wird zwischen Binnenwasser- und Meereskraftwerken unterschieden. Letztere lassen sich in Wellenkraftwerke sowie Gezeitenströmungskraftwerke einteilen. In Abhängigkeit deren Funktionsweise, deren Bezug zur Wellenrichtung und deren geographischer Lage kann eine weitere Unterteilung sinnvoll sein /1/.

Wellenkraftwerke

Das Energiepotenzial der Meereswellen hat wesentlichen Einfluss auf die letztendliche Bauweise der Meereskraftwerke.

Die technische Ausnutzung der Wellenenergie durch Wellenenergiekonverter lässt sich zum heutigen Zeitpunkt im wesentlichen in sechs unterschiedliche Methoden klassifizieren. Dies sind:

1. oszillierende Wassersäule,
2. Überspültechnik,
3. pumpenbestückte Schwimmkörper,
4. mechanische Systeme,
5. Lineargeneratoren und
6. Wellen-Mühle-Turbine-Systeme.

Eine weitere Möglichkeit der Klassifizierung von Wellenenergiekonvertern, wäre deren Einteilung nach dem Funktionsprinzip der Umwandlungseinheit im Bezug zur Wellenrichtung.

Letztendlich ist auch eine Klassifizierung der Wellenenergiekonverter nach ihrer Lage in Bezug auf die Küste und den Wasserspiegel notwendig. Es werden vier Lagemerkmale unterschieden, welche auch in Kombination davon vorkommen können. Die 4 wesentlichen Positionen befinden sich:

1. im Küstenvorland,
2. außerhalb der Küstengewässer,
3. unter dem Wasser und
4. auf dem Wasser.

Das Leistungspotenzial der Wellenenergiekonverter ist einerseits abhängig vom Wellenpotenzial und andererseits von der eingesetzten Technik (z. B. Materialien, Turbine, Leitertechnik usw.) /2/.

Gezeitenströmungskraftwerke

Es wird zwischen Gezeitenkraftwerken und Strömungskraftwerken unterschieden.

Gezeitenkraftwerke benötigen einen Höhenunterschied des Wasserspiegels von mindestens 5 m. Es wird an Turbinen gearbeitet, die bei einem geringeren Höhenunterschied effektiv sind.

Bei den Strömungskraftwerken genügt eine Strömungsgeschwindigkeit von 2 bis 2,5 Meter pro Sekunde. Sie sind unabhängig vom Höhenunterschied des Wasserspiegels. Das Leistungspotenzial ist auch hier abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit und der eingesetzten Technik.

Die Nutzung der Gezeitenströmungsenergie durch entsprechende Konverter lässt sich zwei Methoden zuordnen:

1. Nutzung der Gezeitenströmungsenergie in „abhängig“ vom Tidenhub
2. Nutzung der Gezeitenströmungsenergie „unabhängig“ vom Tidenhub

Mögliche Aufgaben der Klassifikationsgesellschaften

Anlagenherstellung und -betrieb sind ein sich gegenseitig bedingender komplexer dynamischer Prozess. Es gibt keine vollkommenen Werkstoffe, Anlagenkomponenten oder Anlagen. Genauso wenig kann beim Betreiben sowie der Wartung und Instandhaltung der Anlagen ein menschliches Versagen ausgeschlossen werden.

Somit gibt es keine Garantie für die absolute technische Sicherheit dieser Anlagen. Deshalb reguliert der Gesetzgeber diesen Vorgang über den gesamten Lebenslauf der Anlagen per Rechtsnorm, um die ihm anvertrauten Bürger und deren Umwelt zu schützen /3/. Um Produkt-, Betriebs- und Bedienungsfehler an Meereskraftwerken gering zu halten, unterliegen diese einer Überwachung. Nachfolgend sind beispielhaft Aufgaben bzw. Schwerpunkte gelistet, mit welchen sich die Klassifikationsgesellschaften beschäftigen.

- Aufsicht des Entwurfsprozesses
- Betrachtung der Einsatzbedingungen
- Umweltbetrachtungen
- Prüfung von Stabilitäts- und Festigkeitsaspekten
- Ermüdungsbetrachtungen
- Betrachtungen zum Seegangsverhalten
- Werkstoffe
- Korrosionsschutz
- Betrachtung der Art der schwimmende Anlage/der Anlagenteile
- Verankerungsdesign
- Betrachtung des elektrischen und mechanischen Design der Energiekonverter
- Prüfung der Steuerungs- und Überwachungsanlagen
- Leitungsverbindungen zum Land

- Überwachung der Herstellung, Prüfung vor Inbetriebnahme und wiederkehrende Prüfung
- Kontrolle von Bereitstellung, Einsatz und Beschaffung
- Überwachung der Außerbetriebnahme

Schrifttum:

- /1/ Zschäckel, B.M., Zschäckel, W.D., „Klassifizierung von Meereskraftwerken“, Lloyd’s Register Scientific Technical Advisory Board for Pressure Systems Germany, (Internal) Paper 10/2010, Lloyd’s Register EMEA, Rostock, 2010, 39 S.
- /2/ Zschäckel, B.M., Zschäckel, W.D., „Regenerative Energy - Focus Water, Wave and Tidal Power Plants“, Lloyd’s Register Scientific Technical Advisory Board for Pressure Systems Germany, Partial Study, (Internal) Paper 01/2009, Lloyd’s Register EMEA, Rostock, 2009, 38 S.
- /3/ Zschäckel, W.D., RA Klamann, S., „Systematisierung in Recht und Technik, notwendige rechtliche und technische Systemkenntnisse für Prüferingenieure“, Lloyd’s Register Scientific Technical Advisory Board for Pressure Systems Germany, (Internal) Paper 10/2010, Lloyd’s Register EMEA, Rostock, 2010, 33 S.

Hinweis:

Bei weiteren Nachfragen zum Inhalt dieser Kurzfassung des Vortrages zum Thema „Klassifizierung von Meereskraftwerken“ oder auch bei Fragen zum in Deutschland gesetzlich geregelten Überwachungsbereich durch die deutsche Benannte Stelle, die ZÜS, die SVO nach WHG, die SV nach Gas-HI-V oder die SV nach BImSchG § 29a von Lloyd’s Register EMEA in Deutschland, können Sie sich über unten genannten Kontakt gerne mit uns in Verbindung setzen.

Kontakt:

Dr. - Ing. W.D. Zschäckel,
Manager Industrial Services Germany NB/ASB,
Fachbereich: Benannte Stelle, ZÜS, SVO nach WHG, SV nach Gas-HI-V, SV nach BImSchG § 29a

Lloyd’s Register EMEA – Germany, Rostock Office
Tel.: +49(0)381865110, email: wolf-dietmar.zschaeckel@lr.org

Prozesssimulation als Methodenwerkzeug für den Funktionsnachweis komplexer Infra- und Suprastrukturplanungen in Seehäfen am Beispiel eines Hafenhinterlandterminals für den intermodalen Ladungsumschlag

Dipl.-Ing. Birger Latki, Dipl.-Ing. (FH) Christian Greinert,
Baltic Marine Consult

Mit dem wachsenden Güterverkehrsaufkommen, einer zunehmenden Nachhaltigkeitsdiskussion und steigenden Kapazitätsengpässen im Straßenverkehr gewinnt der Eisenbahngüterverkehr wieder zunehmend an Bedeutung. Insbesondere als Strategie zur Entlastung des Hafenhinterlandverkehrs rückt der Eisenbahngüterverkehr weiter in den Fokus der Seehäfen. Daher sind sowohl Eisenbahnunternehmen als auch Seehafenbetriebe gefordert. Hierbei geht es in erster Linie um die Lösung operativer, technischer und kapazitiver Fragestellungen, die auf Grund des begrenzten Flächenangebotes in den Seehäfen selbst und in den direkten Umlandräumen äußerst komplex sind.

Als technische Lösung hat sich insbesondere für den Fähr-, RoRo- und Containerverkehr der Kombinierte bzw. Intermodale Verkehr (KV) in verschiedenen Formen etabliert. Für den Umschlag standardisierter Ladeeinheiten werden spezielle Umschlagterminals benötigt, die einerseits den technischen Anforderungen des Eisenbahn- und Straßentransports sowie andererseits den Sicherheitsanforderungen der Häfen (z. B. ISPS) entsprechen müssen.

Diese Umschlagterminals dienen hauptsächlich als Gateway-Terminal zwischen Seeschiffahrt und Eisenbahnverkehr, werden aber in der Regel gleichzeitig auch für den klassischen intermodalen Umschlag von Loko-Aufkommen des Hafenumlandes konzipiert. Ausnahmen bilden hier, die auf den Containerumschlag spezialisierten, Terminals im Hinterland der großen Containerterminals. Eine breitere Palette standardisierter Ladeeinheiten kann in diesen Terminals nur mit großem Aufwand umgeschlagen werden. Da die intermodalen Umschlagterminals im Allgemeinen nicht direkt in den Umschlagbereichen der Seeschiffe, teilweise sogar außerhalb der Hafenablege liegen, erfolgt die Anlieferung bzw. die Abholung der für den Seeverkehr bestimmten Ladeeinheiten im gleichen Verfahren, wie die, der für den lokalen Standort bestimmten Ladeeinheiten. Der Hafen bzw. die einzelnen Seeumschlagterminals sind in diesem Fall Kunden des Terminals und führen die Zu- und Abfahrten in eigener Regie durch. Für die Seehafenverkehre (häufig mit hafeninterne Umfuhreinheiten) und die Loco-Verkehre (mit externe Straßentransporteinheiten) ergeben sich die gleichen Durchlaufprozesse in den intermodalen Umschlagterminals. In Abbildung 1 sind die Umschlag- und Umfuhprozesse entsprechend der Aufgabenverteilung zwischen den Straßen/Hafentransporteurern, den Eisenbahnunternehmen und den Terminalbetreibern für verschiedene, in Europa übliche Betreibermodelle dargestellt.

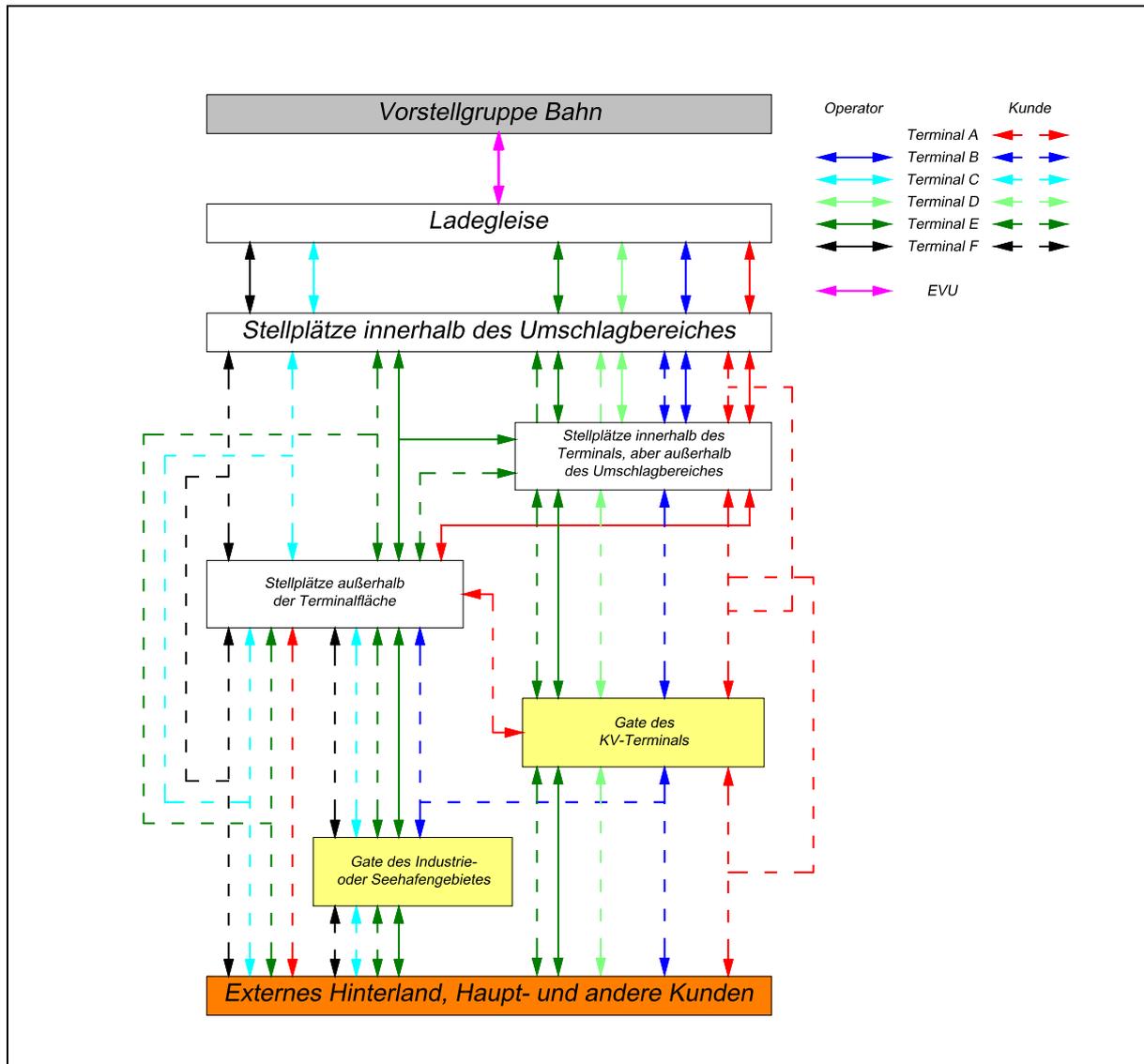


Abbildung 1: Durchlaufprozesse und Prozessbeteiligte in ausgewählten Terminalbetriebsystemen

Mit dem Aufeinandertreffen verschiedener Verkehrsträger, auf denen Transporteinheiten unterschiedlicher Größe und Frequenz verkehren, kommt es in den Häfen und ihren Hinterland-Terminals zwangsläufig zu operativen Lagerprozessen. Diese Prozesse werden mit zunehmender Ladungsträger-, Relations-, und Kundenvielfalt immer heterogener. Sie lassen sich selbst bei tief strukturierter Datenbasis der Durchlaufprozesse und Kenntnis der Wirkungsweise ihrer wesentlichen Einflussfaktoren mit analytischen Verfahren nur bis zu einem bestimmten Grad darstellen. Mit der Abbildung der stochastisch auftretenden Ereignisse in einem Simulationsmodell lassen sich die gegenseitigen Beeinflussungen mehrerer gleichzeitig arbeitender Umschlag- und Umfuhrgeräte genau so darstellen und auswerten wie die Länge der Arbeitswege in Abhängigkeit des Lagerüllgrades.

Im Frühjahr 2008 wurde die Baltic Marine Consult GmbH als Teil eines internationalen Projektteams mit der Umgestaltung eines intermodalen Hub-Terminals in Skandinavien beauf-

trägt, das ebenfalls von einer äußerst heterogenen Ladungsträger-, Relations-, und Kundenvielfalt geprägt wird.

Bei dieser Umschlaganlage handelt es sich sowohl um ein Gateway-Terminal für einen urbanen Großraum und dessen Hafen als auch um ein Hub-Terminal im skandinavischen KV-Netz. Mit seiner engen Verknüpfung zum Hafen am Standort, zu den Hafenhinterlandverkehr anderer Häfen, seiner Grundstruktur, als Teil eines Logistikstandortes mit mehreren Distributions-Terminals analog zu den Seehafen-Terminals, unterliegt das Terminal vergleichbaren Markteinflüssen wie die zentraleuropäischen Hafenhinterland-Terminals. Da dieses Terminal bereits heute ein Umschlagvolumen aufweist, das den deutschen Hafenhinterland-Terminals prognostiziert wird, eignet sich dieses Terminal sehr gut um geeignete Planungsverfahren zu entwickeln.

Neben der Grundanforderung, dass alle Arten von intermodalen Einheiten umgeschlagen und zwischengelagert werden können, soll in diesem Terminal ebenfalls der Zu- und Ablauf der Lkw's und Züge gesteuert werden. Dafür ist die Infrastruktur so zu dimensionieren, dass das Terminal langfristig wirtschaftlich arbeiten, den Bedarfen angepasst und auf sich ändernde Rahmenbedingungen des Marktes kurzfristig flexibel reagieren kann.

Die Projektierung dieses Terminals gliederte sich in folgende Teilprojekte:

- Layoutgestaltung der Gleisinfrastruktur,
- Layoutgestaltung der eigentlichen Umschlagbereiche,
- Evaluation verschiedener Geräte- und Anordnungs-konfigurationen,
- Bestimmung der Kapazität der Umschlagmodule und
- Cost-Benefit Analyse der Vorzugsvariante.

Den Vorzug erhielt dabei ein modular aufgebautes Terminal, das aus mehreren baugleichen Umschlagmodulen besteht, die von schienengebundene Portalkräne (RMG) als die kapazitätsbestimmenden Umschlaggeräte überspannt werden. In Abbildung 2 ist der Endausbau mit 4 baugleichen Kranmodulen dargestellt.



Abbildung 2: Endausbau des Intermodal-(Hub)Terminals

Die Durchlassfähigkeit wird gleichermaßen von der Kapazität der Straßenverkehrsanbindungen, der Ladegleise, der Umschlaggeräte, der Lagerflächen und der terminalinternen Verkehrswege bestimmt. Diese Kapazitäten werden im Wesentlichen von der Verweildauer der Ladeeinheiten in den einzelnen Terminalbereichen beeinflusst. Darüber hinaus lassen sich die gegenseitigen Beeinflussungen,

- der nur bedingt voneinander abhängigen Bringe- und Abholeprozesse auf der Schiene und der Straße sowie
- die spezifischen Bringe- und Abholeprozesse verschiedener Kunden,

mit analytischen Verfahren nicht hinreichend genau berechnen. Hierbei können mit Hilfe der Prozesssimulation deutlich nachhaltigere Ergebnisse erzielt werden.

Aufgabe der Modellierung war es, diese stochastischen Prozesse abzubilden und die Funktionalität der unterstellten Layouts unter variierenden Belastungsannahmen zu überprüfen. Die Modellbildung und die Simulationsläufe erfolgten mit Hilfe der Simulationssoftware Enterprise Dynamics, die einen modularen Modellaufbau gewährleistet und darüber hinaus beim Setzen erforderlicher Messpunkte ein Höchstmaß an Flexibilität bietet. In der modularen Grundstruktur der Simulationssoftware liegt eine der wesentlichen Stärken, die es ermöglicht verschiedene Anordnungen und Größen der einzelnen Funktionsbereiche eines Umschlagterminals, operative Strategien des oder der Umschlagbetreiber sowie unterschiedlicher La-

dungsstruktur- und Marktbedarfsszenarien, welche sich im täglichen Betrieb der Terminals kurzfristig ändern, einfach abzubilden.

Es galt, das in den vorangegangenen Planungsschritten gesammelte Datenmaterial und die aus der Simulation des Bahnbetriebes resultierenden Fahrpläne so in das Modell zu implementieren, dass das bahnseitige Ankunftsverhalten und das marktorientierte Verweilverhalten der Ladeeinheiten im Terminal so abgebildet wird, dass sie jederzeit leicht erweitert bzw. angepasst werden können. Gleiches gilt auch für die technische Auslegung der einzelnen Funktionsbereiche des Terminals, da sich in der Planungsphase die Konfiguration der Infra- und Suprastruktur noch ändern kann und auch im operativen Geschäft Anpassungen in der Terminalkonfiguration erfolgen. Die genutzte Programmierplattform bietet hier alle Möglichkeiten. Diese Möglichkeiten sind entsprechend des in Abbildung 3 dargestellten Modellschemas auf die aktuelle Aufgabe angepasst.

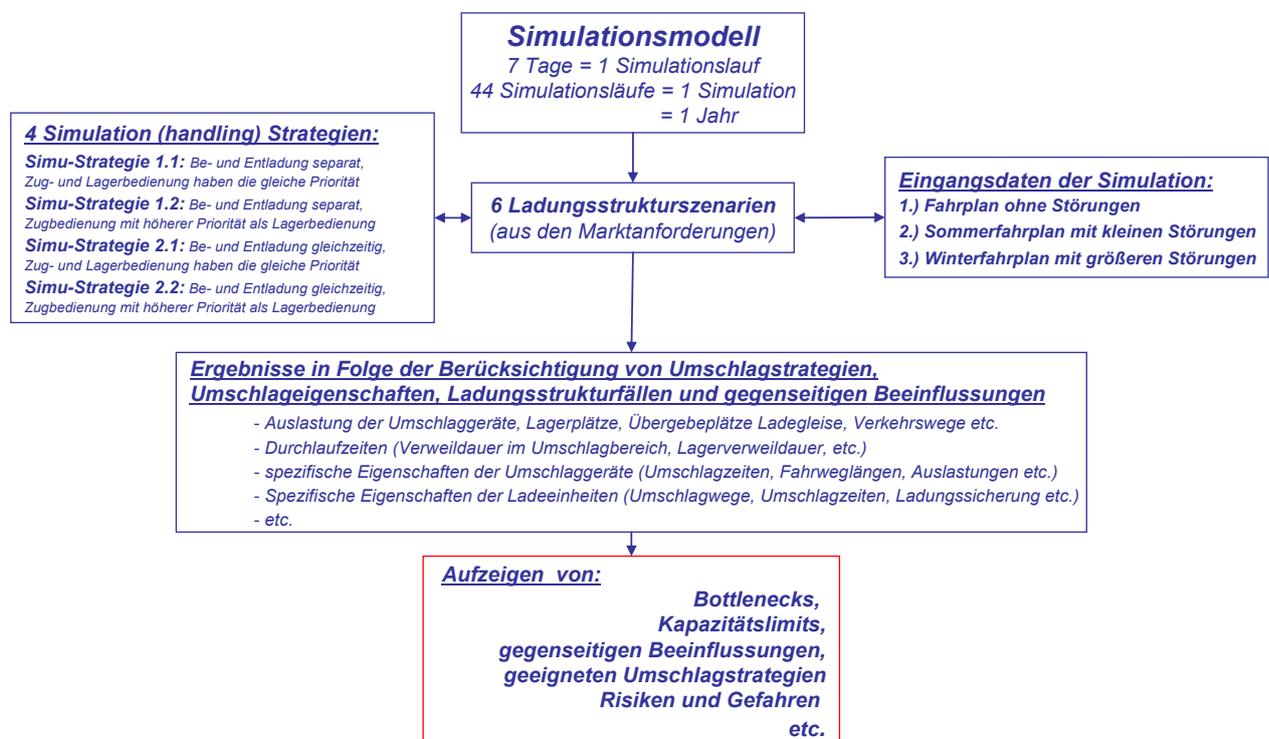


Abbildung 3: Schematischer Aufbau des Simulationsmodells

Mit der Modellierung wurden die bis dahin deterministischen Ansätze für die Ladungsträgerstruktur und die Lagerverweildauern in stochastische Prozesse umgewandelt, welche den zu erwartenden realen Betrieb so detailliert wie möglich abbilden. Dabei wurden die Eintrittereignisse und Verweildauern entsprechend der, aus dem Evaluationsprozess abgeleiteten, Verteilungsfunktionen entnommen. Für den Modellaufbau bietet die Simulationsplattform die Möglichkeit feste und bewegliche Modellelemente zu kreieren bzw. anzupassen und ihnen dabei die für den Durchlauf erforderlichen Informationen und Eigenschaften zuzuordnen. Während des Durchlaufs werden diese Informationen und Eigenschaften zwischen den beweglichen und festen Modellelementen ständig abgefragt, abgestimmt, und ggf. angepasst.

Als wesentliche Einflussgröße ist dem Modell ein realer Fahrplan unterstellt, mit dem der Ein- bzw. Austrittszeitpunkt der Ladeeinheiten festgelegt ist. Dieser Fahrplan unterliegt den Störgrößen des Netz- und Rangierbetriebes. Vor dem Eintritt der Züge in das Simulationsmodell werden die Züge zufällig mit Ladeeinheiten belegt, so dass sich im Verlauf einer Simulationsperiode vorher abgestimmte, mittlere Zugauslastungen und Ladungsträgerstrukturen einstellen, welche im Einzelnen wiederum deutlich von einander abweichen können. Mit der zufälligen Beladung der Züge werden auch die Zu- und Abläufe des Straßenverkehrs gesteuert. Hierzu führen Ladeeinheiten, als bewegliche Modellelemente, ihre spezifischen Durchlaufzeiten mit sich mit. Durch den Zugfahrplan und die spezifischen Durchlaufzeiten der Ladeeinheiten wird der Bringe- und Abholverkehr gesteuert. Die Straßenzuläufe des Bringeverkehrs werden letztlich durch die Beladeschemen der ausgehenden Züge gesteuert.

Grundsätzlich werden die Terminaldurchläufe über die Zeit gesteuert. Jede Ladeeinheit, die vom Zug oder auf den Zug verladen wird, hat eine klar definierte Verweildauer im Umschlagbereich (Abbildung 4). Dementsprechend ergeben sich in Abhängigkeit der Verweildauer der Züge direkt zwischen Wagon und Lkw und indirekt über das Lager umzuschlagende Ladeeinheiten. Aus dem Anteil der indirekt über das Lager umzuschlagenden Ladeeinheiten und deren Restverweildauer im Umschlagterminal ergibt sich letztlich der Lagerbedarf.

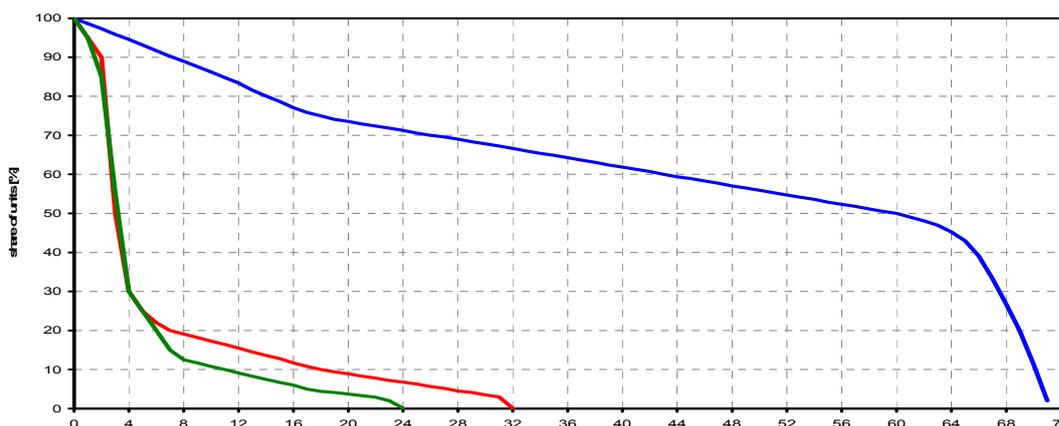


Abbildung 4: Verteilung der Durchlaufzeiten durch das Terminal in Abhängigkeit der Typs der Ladeeinheit

Den Kränen, als das durchsatzbestimmende Funktionselement des Umschlagmoduls, kommt die größte Bedeutung im Simulationsmodell zu. Neben dem physischen Umschlag, bei dem die stochastischen Einflussgrößen wie die Umschlageigenschaften der Ladeeinheiten, das Wetter, die Sicht, die Verfassung, die Ausbildung des Fahrers u. a. m. berücksichtigt werden, erfüllen die Krane auch die Funktion der Steuerzentrale des Terminals, die im realen Betrieb vom Kranfahrer im Zusammenspiel mit der Leitzentrale übernommen werden. Hierzu nehmen die Krane mit jeder umzuschlagenden Ladeeinheit Kontakt auf, um ihre individuellen Eigenschaften zu überprüfen. Während der Umschlagzeitpunkt einer Ladeeinheit, die direkt zwischen Waggon und Lkw umgeschlagen wird eindeutig definiert ist, wird bei einer Ladeeinheit die über das Lager umgeschlagen wird, der konkrete Umschlagzeitpunkt erst mit der Jobliste, die vom Kran selbst und für ihn wegeoptimal erzeugt wird, festgelegt (Abbildung 5).

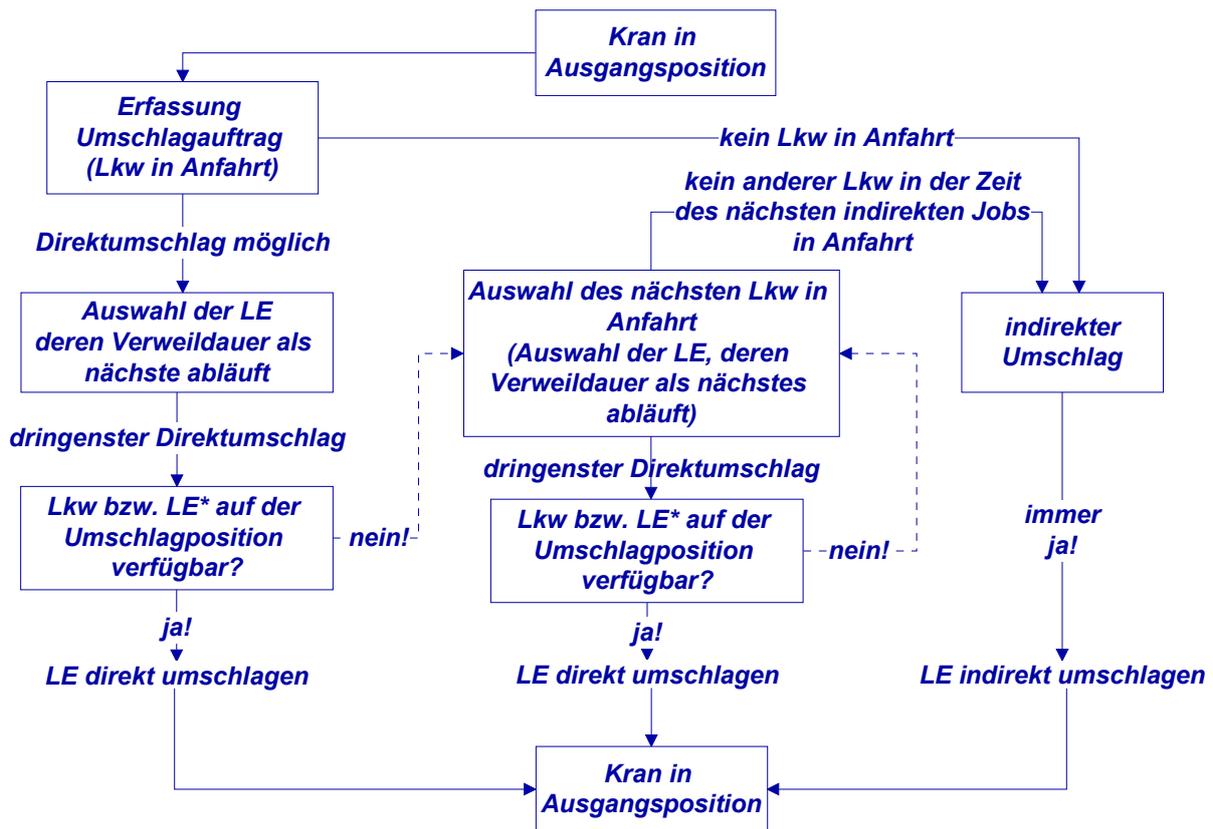


Abbildung 5: Bearbeitungszyklus des Kranes beim erstellen und abarbeiten der Jobliste

Mit Hilfe der Simulation werden so die Diskontinuitäten im Zu- und Ablauf der unterschiedlichen Ladungsträger und die daraus resultierenden Wechselwirkungen der Umladeprozesse beim Ladungsträgerwechsel, sowie die Ein- und Auslagerungsprozesse bei der Lagerbedien-ung abgebildet und detailliert ausgewertet. In der Modellphase definierten Messpunkten, die bedarfsgerecht angeordnet und abgefragt werden, dienen dazu, dass die aktuellen Zustände sämtlicher erforderlicher Modellelemente zu jedem Zeitpunkt ausgelesen und dargestellt werden können. Dadurch kann der Auslastungsgrad der, die Kapazität bestimmenden Funktions-bereiche über den gesamten Terminaldurchlauf ausgewertet werden.

Des Weiteren können genauere Aussagen über die Wechselwirkungen der einzelnen Funkti-onsbereiche im Gesamtsystem Umschlagterminal getroffen werden. So kann die Wirkung unterschiedlicher Durchlauf Routinen auf die Auslastung einzelner Funktionsbereiche bis hin zum effizienten Einsatz der Arbeitskräfte und Geräte aufgezeichnet werden. Ein letztlich ge-eichtes Simulationsmodell liefert so erste Ansätze für ein Terminal-Steuerungs-System und ist somit im operativen Geschäft ebenfalls effizient einsetzbar.

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Prof. Dr. Sönke Reise,
Hochschule Wismar, Bereich Seefahrt Warnemünde

Ausgangslage:

Nach Inbetriebnahme von Containerschiffen mit mehr als 10.000 TEU Kapazität stellt nun der Betrieb der Containerterminals und die damit verbundenen operativen Prozesse den nächsten Engpass dar. Um den Umschlag von Containern an der Wasserseite zu beschleunigen und um die Lagerplatzkapazität zu erhöhen wurden in jüngerer Vergangenheit neue Technologien wie Zweikatz-Containerbrücken, Containerlager mit automatischen schienengeführten Stapelkränen (RMG) und unbemannte Flurfördergeräte eingesetzt, insb. in den Häfen Hamburg und Rotterdam. An der Landseite finden dagegen die Prozesse nahezu unverändert statt. Die An- und Ablieferung per LKW muss ebenso gesteuert werden wie die Transfers zum Terminalbahnhof. Letztere werden i. d. R. von Straddle Carriern oder Truck/Chassis-Systemen ausgeführt. Dies führt in der Praxis des Terminalbetriebs zu Herausforderungen, da zwei unabhängige Verkehre geregelt werden müssen. Zum einen die externen Verkehre der LKW und zum anderen die internen Verkehre von und zum Terminalbahnhof.

Forschungsansatz:

In Hinblick auf die aktuellen Betriebsprozesse auf dem HHLA Container Terminal Altenwerder (CTA) und dem HHLA Container Terminal Burchardkai (CTB) in Hamburg entstehen eine Vielzahl an Konflikten und Problemen im Transferbereich zwischen den RMG-Lagern und den landgebundenen Verkehrsträgern. Eine gangbare Lösung mit speziellem Fokus auf die Bereiche Verkehrssteuerung, Verkehrssicherheit, Umschlagskapazitäten und Terminal security wird vorgestellt.

Lösungsansatz:

Es wird eine Zwei-Ebenen-Lösung vorgeschlagen um die skizzierten Probleme an der Landseite von RMG-Containerlagern zu minimieren. Hiernach werden die internen und die externen Verkehre räumlich auf zwei Ebenen getrennt, wobei die internen Verkehre von/zur Bahn auf der unteren stattfinden sollen und die LKW-Abfertigung auf der oberen Ebene.

Praktische Bedeutung:

Die Lösung eines Betriebs über zwei Ebenen führt zu einer Trennung der internen und der externen Transportprozesse. Als zwei besonders wichtige Vorteile erscheinen dabei: (1) mit der Verkehrstrennung wird es möglich, dass sich die LKW mit ihren Fahrern stets außerhalb des ISPS-gesicherten Terminalgeländes aufhalten. Damit entfallen administrative Prozesse und Identifikationsprozesse. Zugleich nimmt das Risiko ab. (2) die Kapazitäten der Transfer-spuren verdoppeln sich in etwa. Dadurch können Prozessstörungen und Verspätungen vermieden werden.

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Agenda

1. Entwicklung des Containerumschlags und die Auswirkungen auf die Entwicklung der Containerterminals
2. Fokus: landseitige Prozesse eines automatischen Containerlagers
3. Potenzielle Konflikte und Risiken
4. Vor- und Nachteile einer 2-Ebenen-Lösung

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Wachstum des Containerverkehrs....

Während der letzten Jahre waren die größten europäischen Seehäfen wie Hamburg, Bremerhaven, Rotterdam, Antwerpen oder Le Havre durch ein starkes Wachstum geprägt:

	Hamburg (DE)		Bremerhaven (DE)		Antwerp (BE)		Rotterdam (NL)		Le Havre (FR)	
Container Umschlag in Mio. TEU	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008
	8.087	9.737	3.735	5.529	6.488	8.662	9.286	10.78	2.118	2.488
Wachstum 2005-2008	+20.40%		+48.03%		+33.50%		+16,12%		+17.46%	

Quelle: eigene Berechnungen, basierend auf <http://hafen-hamburg.de>

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

... und Auswirkungen auf den Terminalbetrieb

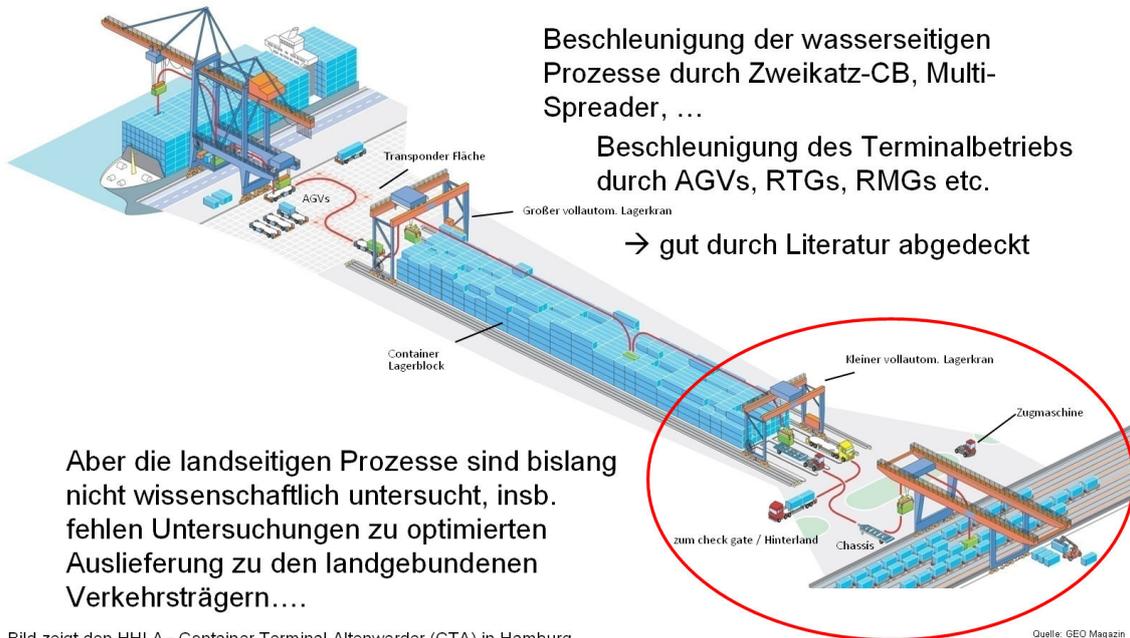


Bild zeigt den HHLA - Container Terminal Altenwerder (CTA) in Hamburg

Quelle: GEO Magazin

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Modal Split der Hinterlandverkehre verdeutlicht den Engpass

Trotz der Bemühungen, Hinterlandverkehre verstärkt über die Schiene abzuwickeln, bleibt der Druck auf die Straßeninfrastruktur bestehen, insbesondere in Häfen mit hohem lokalem Ladungsaufkommen wie Hamburg

Verkehrsträger	Hamburg (DE)		Bremerhaven (DE)		Antwerp (BE)		Rotterdam (NL)		Le Havre (FR)	
	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008
Straßen Transport*	52.9	45.5	34.5	29.7	49.0	49.3	43.4	39.9	63.1	70.4
Schiene Transport	18.6	24.9	20.7	23.3	6.0	7.6	6.8	8.8	4.5	5.2
Binnenschiff	1.2	1.6	1.8	1.5	27.0	26.7	22.7	21.3	4.7	5.7
Transshipment (Feeder)	27.3	28.2	43.0	45.5	18.0	16.3	27.1	30.0	27.7	18.7

Quelle: eigene Berechnungen, basierend auf jeweiligen Hafenstatistiken, * inkl. LCL

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Überblick

Die Landseite eines automatischen Containerlagers



Quelle: Reise (2010)

Bild zeigt den HHLA - Container Terminal Altenwerder (CTA) in Hamburg

Prof. Dr. S. Reise

16. Schiffahrtskolleg Warnemünde 17.11.2010

Seite 6

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Process on the landside

An der Landseite erfolgt die Übergabe der Container zum/vom LKW und Chassis



2 Chassis Spuren

4 LKW Spuren

- LKW: von/nach Hinterland
 - Externe Fahrer
 - „externe Transporte“
- Chassis oder Straddle Carrier: von/nach Terminalbahnhof
 - Gezogen von Zugmaschinen oder SC mit Terminalpersonal
 - „Interne Transporte“

Illustration show the HHLA - Container Terminal Altenwerder (CTA) at Hamburg

Prof. Dr. S. Reise

16. Schiffahrtskolleg Warnemünde 17.11.2010

Seite 7

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Potenzielle Konflikte und Risiken

Aufgrund der gemeinsamen Nutzung der Verkehrsfläche durch interne und externe Fahrer resultiert eine Vielzahl an potenziellen Interessenkonflikten und Risiken

- Verkehrssteuerung
 - Interne Transporte werden durch TOS gesteuert, optimiert und überwacht
 - Ziel: Minimierung der Terminalkosten (kürzeste Wege, minimaler Geräteinsatz, ...)
 - LKW können Blockierungen und Verzögerungen der internen Transporte verursachen
 - Ergebnis: kein optimierter interner Transport

- Verkehrssicherheit
 - Hohe Verkehrsdichte, kreuzende Verkehre, Fahrer mit unterschiedlichen Sprachen
 - Erfordernis rückwärts in die Spur einzufahren
 - Ergebnis: Unfallrisiken (besonders beim Einsatz von SC für interne Transporte)

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Potenzielle Konflikte und Risiken

Aufgrund der gemeinsamen Nutzung der Verkehrsfläche durch interne und externe Fahrer resultiert eine Vielzahl an potenziellen Interessenkonflikten und Risiken

- Umschlagskapazitäten
 - Begrenzter Platz für Übergabespuren, abh. von RMG-Portalweite
 - Reeferblöcke erfordern Zugang für Handwerker → eine Übergabespur weniger
 - In Peakstunden mit einer Vielzahl simultaner Bewegungen stellen Übergabespuren einen besonderen Engpass dar
 - Ergebnis: sinkende Terminalproduktivität, Container erreichen Züge nicht

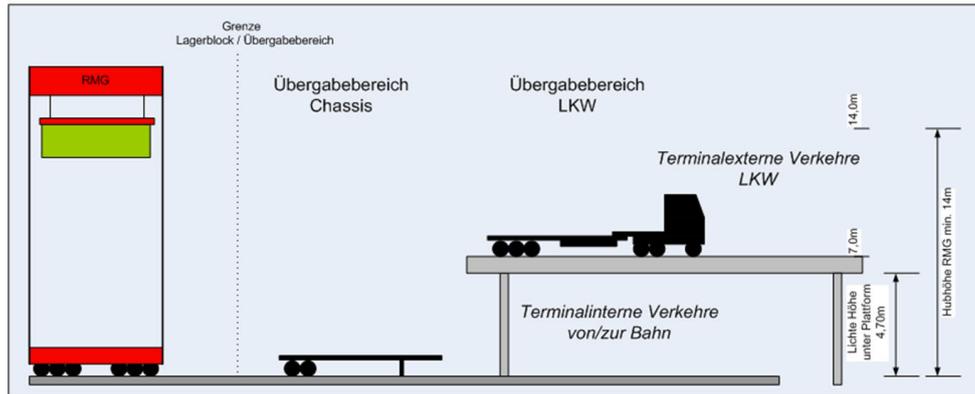
- Terminal security
 - Externe LKW-Fahrer müssen in den ISPS-Sicherheitsbereich
 - Jeder LKW stellt ein potenzielles Risiko für die terminal security dar
 - Ergebnis: Hohe Kosten für die Fahreridentifizierung

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Option zur Bewältigung der Herausforderung

Zwei-Ebenen Design an der Landseite

- Trennung der internen und externen Verkehre

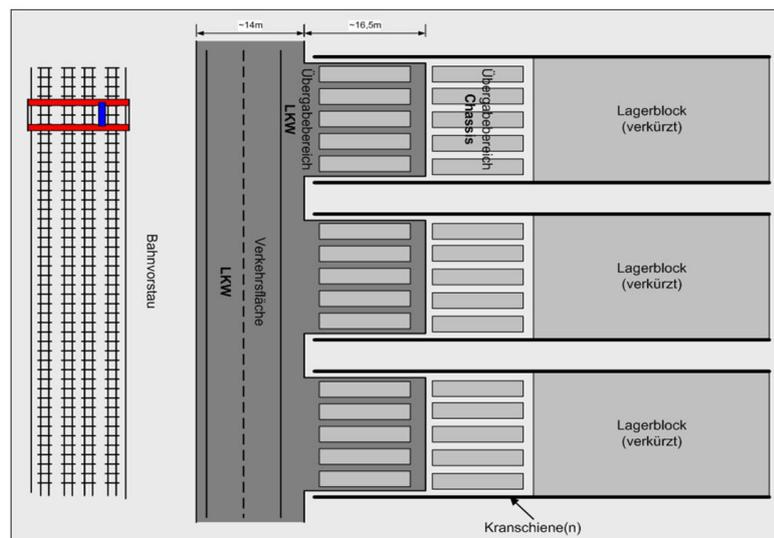


Seitenansicht der Zwei-Ebenen-Lösung

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Option zur Bewältigung der Herausforderung

Zwei-Ebenen Design an der Landseite

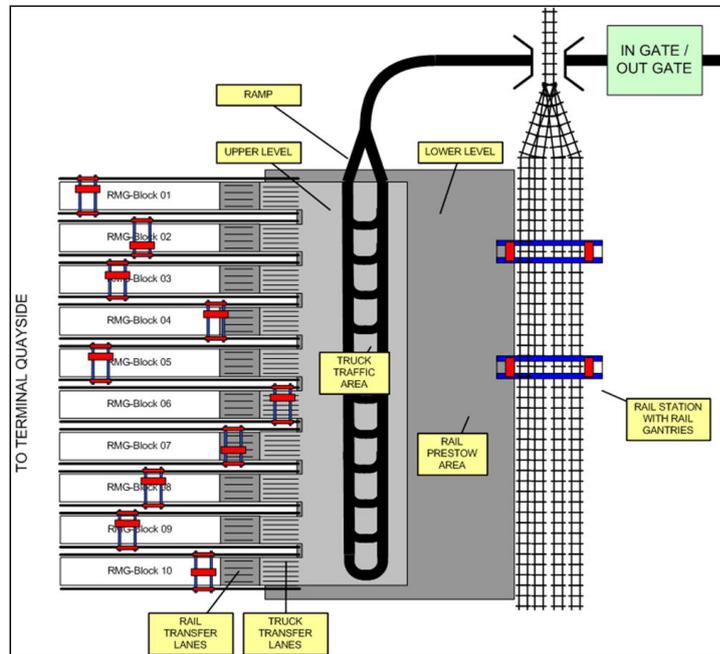


Vogelperspektive der Zwei-Ebenen-Lösung

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Option zur Bewältigung der Herausforderung

Beispiel eines Terminals mit einer Zwei-Ebenen-Lösung



Prof. Dr. S. Reise

16. Schiffahrtskolleg Warnemünde 17.11.2010

Seite 12

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Option zur Bewältigung der Herausforderung

Vorteile der Zwei-Ebenen-Lösung

- Höhere Anzahl an Übergabespuren, weniger Bedarf für Warte- und Bufferplätze
- Bei intelligent gezogenen Zäunen können die externen LKW-Fahrer stets außerhalb des ISPS-gesicherten Terminalgeländes bleiben
- Reduziertes Unfallrisiko
- Möglichkeit, auf der unteren Ebene für die internen Transporte AGV einzusetzen
- Effizientere Nutzung der Fläche auf der unteren Ebene, da hier nur interne Transporte stattfinden
- Beim Einsatz unterschiedlich großer RMG könnten bei Ebenen gleichzeitig bedient werden

Prof. Dr. S. Reise

16. Schiffahrtskolleg Warnemünde 17.11.2010

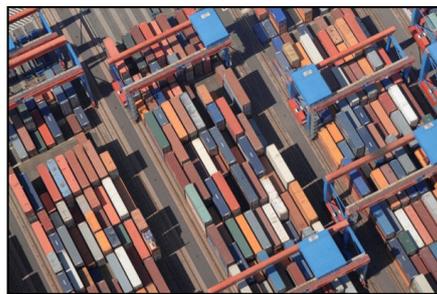
Seite 13

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Option zur Bewältigung der Herausforderung

Nachteile einer Zwei-Ebenen-Lösung (verglichen mit „normalem“ Design)

- Höhere RMG-Betriebskosten: Bedienung der LKW erfordert längere Fahrwege der RMG (Überfahren der unteren Übergabespuren)
- Höhere Konstruktionskosten: Obere Ebene und längere Schienen
- Längere Übergabespuren auf der unteren Ebene (längeres Rückwärtsfahren)



Source: HHLA



Source: HHLA

Zwei Ebenen zur Optimierung der Landseite automatischer Containerlager

Weitere Studien sind nötig...

Weitergehende Forschungsfragen

- Kalkulation der zusätzlichen Investitionskosten
- Bestimmung des potenziellen Zuwachses an Produktivität und Kapazität
- Praktikabilität
- ...

Gewinnung und Anwendung maritimer Geoinformationen

Dr. Mathias Jonas,
Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Gewinnung und Anwendung maritimer Geoinformationen

Welchen Einfluss hat die download-Generation
auf die Zukunft von Geoinformationssystemen?

(inspiriert von Mike Casey, IIC, Kanada, IEC2009)

Dr. Mathias Jonas, Abteilungsleiter Nautische Hydrographie



Was ist neue Technologie?



Wer damit aufgewachsen ist ...



Für den ist dies großartige Technologie!



Und wer damit aufgewachsen ist ...

Für den ist dies fast außerhalb seiner Vorstellungskraft.



Aufgewachsen in der digitalen Welt



Gibbs, n.
Google, v.²
go-to, adj.
grinch, n.

WIKIPEDIA

2009
2006
2005
2003
2002
2000
1999
1999
1999
1997
1995
1994
1993
1990
1985

Trends in home internet access broadband vs. dial-up

The percentage of adults who have broadband or dial-up

Source: Pew Internet & American Life Project

Wie erfolgt die Aneignung "digitalen" Wissens?



Young People don't "Go Digital"
They Are Digital !



02.03.2011

Hydro2010 Rostock-Warnemünde

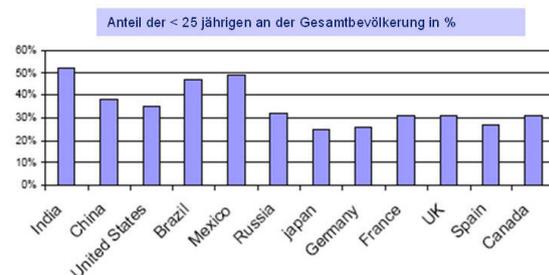
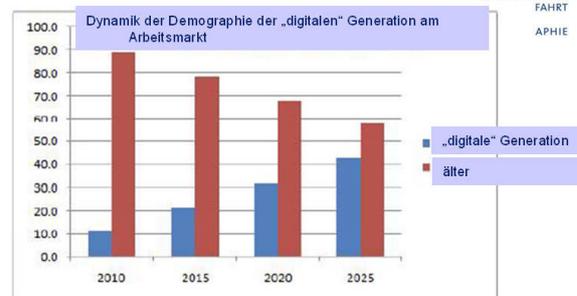
4

Warum sollte uns das kümmern?



Sie sind
zukünftige Mitarbeiter ...
zukünftige Kunden ...
Sie können Technologie in für uns
ungewohnter Weise denken.
... davon können wir eine Menge
lernen.

Sie sind die Zukunft.



02.03.2011

Hydro2010 Rostock-Warnemünde

5

Beeinflusst die digitale Jugend die Art zu denken?



„Sie können mehr Objekte gleichzeitig verfolgen ... (sie) können sich besser in einer unübersichtlichen Szenerie orientieren und darin schneller einzelne Objekte erfassen.

C.S. Green and D. Bevier, Nature, 2003

“Sie sind schneller, generalistischer, begreifen schneller und sind besser ausgebildet. ... sie kommunizieren miteinander fast schon seit ihrer Geburt mit allerlei technischen Hilfsmitteln und nehmen enormen Anteil an den Angelegenheiten des jeweils anderen.

Eric Schmidt, CEO Google

“Sie werden eine nicht zu stoppende Transformation der Öffentlichkeit in Gang setzen”

D. Tapscott „Grown Up Digital“

02.03.2011

Hydro2010 Rostock-Warnemünde

6

Andere Werte



„**Aktualität:** nicht in Wochen oder Tagen – in Sekunden!

Erreichbarkeit: *immer erreichbar!*

Inhalte: was nicht online ist, existiert nicht.

Entscheidung/Auswahl: viele Wege der Zielerreichung.

Wissenstiefe: dafür gibt es links zu weiteren Details.

Wissen: jeder trägt bei, jeder gibt ab.

Innovation: gemeinsame Suche nach besseren Lösungen.

02.03.2011

Hydro2010 Rostock-Warnemünde

7

Andere Ansichten



Do It Yourself: Bau dir Deine eigene Wissensbasis

Wikis: wiki-basierte Information von allen für alle

Vertrauen: Technologie funktioniert, große Institutionen nicht!

Bewertung: was denken andere Leute über diese Sache?

Informationen: Wissen ist kostenfrei

Copyright: neue Medien folgen neuen Gesetzen

Realität: Digitale Abbildungen zeigen die wirkliche Welt

02.03.2011

Hydro2010 Rostock-Warnemünde

8

Innovativ und motiviert!



„Wenn man die Information, die man möchte, nicht bekommt, dann besorgt man sie sich eben selbst!“



Jugend forscht:

YOUCI (your city) - der interaktive Reiseführer von jungen Leuten für junge Leute

Hier sind alle städtischen Angebote gebündelt und systematisch gegliedert, die für die Zielgruppe der 16- bis 21-Jährigen von Interesse sind. YOUCI bietet die Möglichkeit zur Information wie auch Kommunikation. Mit der neuen Plattform können Jugendliche umfassend und komfortabel ihren nächsten Städtetrip planen.

02.03.2011

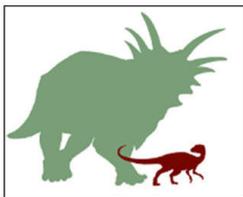
Hydro2010 Rostock-Warnemünde

9

Wissenschaft mit Volksbeteiligung



„Be a Martian“ -
Kraterzählen auf dem
Mars

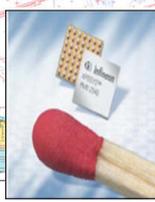
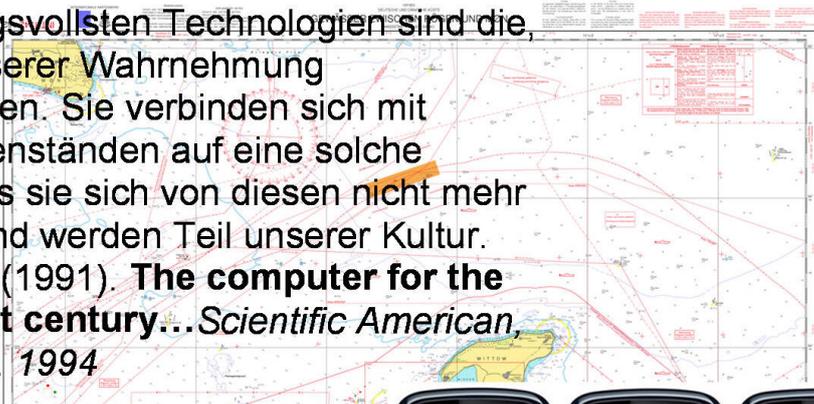


„Open Dinosaur project“ -
Knochensortieren online

Geoinformationen werden alltäglich



Die wirkungsvollsten Technologien sind die, die aus unserer Wahrnehmung verschwinden. Sie verbinden sich mit Alltagsgegenständen auf eine solche Weise, dass sie sich von diesen nicht mehr abheben und werden Teil unserer Kultur.
Weiser, M. (1991). **The computer for the twenty-first century...** *Scientific American*, September, 1994



Geoinformation mit zwei Gesichtern



Erfordert 95% des Gesamtaufwandes

Datenerhebung
Datenprozessierung
Datenintegration
Datenverteilung

Erhält 5% der Aufmerksamkeit

Qualitätskriterien für Daten:

Richtigkeit
Vollständigkeit
Genauigkeit
Aktualität!

Erfordert 5% des Gesamtaufwandes

Datendarstellung
Funktionalität zur Anwendung der Daten

Erhält 95% der Aufmerksamkeit

02.03.2011

Hydro2010 Rostock-Warnemünde

12

Maritime Geoinformation - technische Aufrüstung



ROV und AUV für die Wracksuche

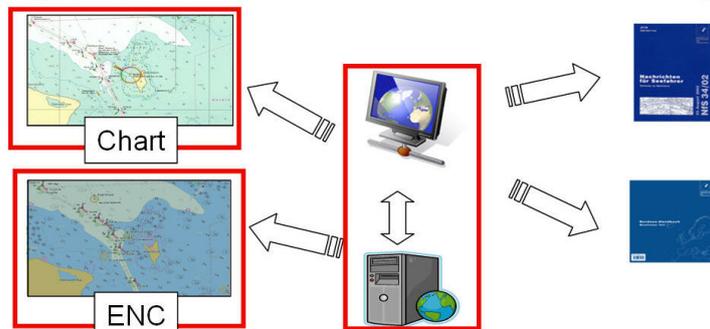
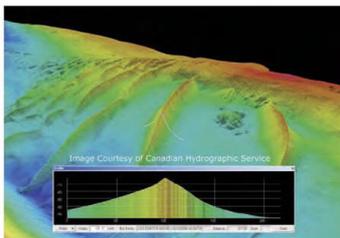


GeoS swath Plus set-up.



Digitaler Workflow für die Datenbearbeitung

Fächerecholote für die Seevermessung



02.03.2011

Hydro2010 Rostock-Warnemünde

13

Das Problem der Aktualität von Geoinformationen



Die Qualitätskriterien für amtliche Geodaten - vollständig, richtig, genau - beschränken ihre Aktualität.

Die Antwort der download-Generation: crowdsourcing



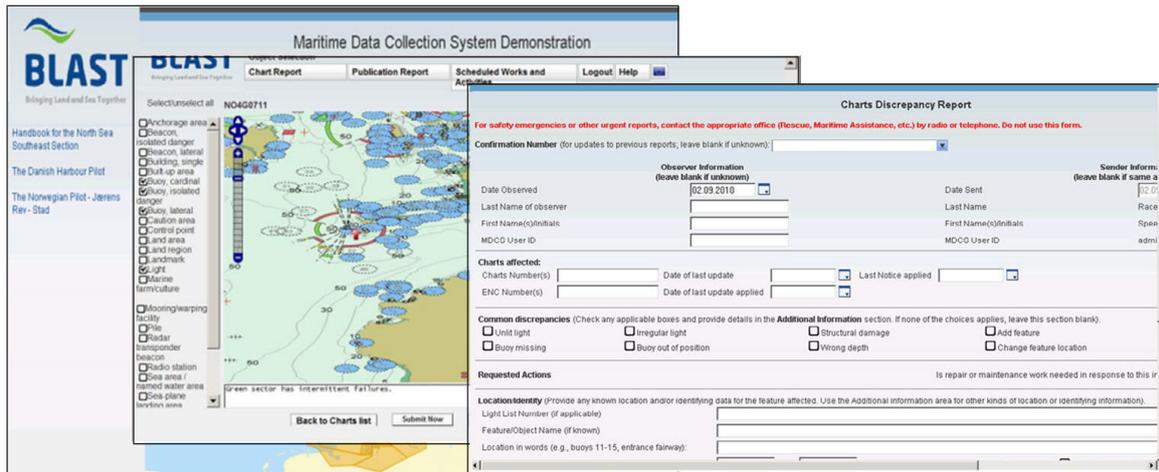
Open Sea Map die freie Seekarte



Das Problem der Aktualität von Geoinformationen



Crowdsourcing von Geodaten ist sinnvoll für den Freizeitbereich, aber kann man es auch für amtliche Daten anwenden?



Selbstverständlichkeiten für die Download-Generation



Freiheit für Darstellungsvarianten
 Nutzung von crowdsourced Daten
 Vermischung der Medien und Inhalte
 Real-Zeit-Zugriff auf Realzeit-Daten
 3D-Darstellungen
 Zoom in bis ins kleinste Detail
 Kosten versteckt in den Servicekosten



02.03.2011

Hydro2010 Rostock-Warnemünde

16

Geoinformationssysteme - offen für Veränderungen



- Vorbereitung auf den kommenden Veränderungsdruck
- Nutzung sozialer Netzwerke für den öffentlichen Diskurs über den bevorstehenden Bedeutungswandel von Geoinformation
 - Bereitstellung von Technologien, die aus Nutzern Zuträger machen
 - Standardisierung spezieller Techniken/Layer für die direkte Eingabe von Informationen durch die Nutzer
 - Unterstützung durch Freigabe von Basisdaten

02.03.2011

Hydro2010 Rostock-Warnemünde

17

Offen für Veränderungen - Fortsetzung



- Beschleunigte Weitgabe aktueller Information mit Klassifikation und Indizierung ihrer Qualität
- „Einbau“ fotorealistischer Darstellungen und 3D-Modelle
- Nutzerbewertungen einfordern und berücksichtigen
- positive Sicht auf crowdsourcing für den unregulierten Bereich - Überlegungen zur Nutzung in amtlichen Datenbeständen anstellen
- Keine Scheu vor neuer Technologie - im Kopf und im Herzen jung bleiben!

GPS Lagesystem als ein Sensor in einem Advanced Sailing Management System

Prof. Dr.-Ing., Kapt. Reinhard Müller-Demuth, Hochschule Wismar;
Dipl.-Ing. Stefan Ganzel, Dipl.-Ing. (FH) Mirko Thiel;
Schiffahrtsinstitut Warnemünde e.V.

Abstract: In dem folgenden Artikel wird ein kommerzieller satelliten-basierter Lage und Positionssensor vorgestellt und die diesbezüglichen Untersuchungen hinsichtlich seiner messtechnischen Auflösung diskutiert. Die hier veranschaulichten Ergebnisse sind Teil des F&E Auftrages der Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. zum Thema eines Advanced Sailing Management System (FKZ: 50NA0735).

Einleitung

Unter einem Advanced Sailing Management System (ASMS) wird ein auf GALILEO basierendes Verfahren zur landseitigen Verkehrssteuerung der Seeverkehre verstanden. Ziel des Verfahrens ist es, maritime Verkehrsprozesse in Bereichen mit hohen Passagezahlen wirtschaftlich effizient, sicher und umweltschonend auch auf wachsendem Niveau weiterhin zu gewährleisten. Die Nutzung der Integritätseigenschaft der Satellitensignale erlauben eine erweiterte Prozessautomation innerhalb von Schiffssteuerungsprozessen angefangen von Verkehrsinformationssystemen bis hin zum automatisierten Remote Control Diensten und Shore Based Pilotage.

Zwangsläufig ergibt sich für die Endnutzer satellitenbasierter Dienste das Bedürfnis die erhöhte Qualität auch auf der Empfängerseite widerspiegelt, d. h. die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Positionssensoren und Lagesystemen wächst. In wie weit das GPS Lagesystem FURUNO SC110 in diesem Sinne als Sensor für eine erweiterte Prozessautomation eignet, soll im Folgenden aufgezeigt werden.

Kurzdarstellung des GPS Lagesystem FURUNO SC110

Die Orientierung eines Schiffes im 3-dimensionalen Raum wird durch die Lageinformationen Roll, Pitch und Heading beschreiben. Die Winkel beschreiben Drehungen im Orthogonalsystem, im Allgemeinen charakterisiert die Wasseroberfläche die x-y-Ebene (Schiffskielrichtung und querab) auf der die z-Achse senkrecht zum Erdmittelpunkt weist. Der FURUNO SC-110 GPS-Kompass misst in allen drei Achsen und ermittelt über die Zeit die dazugehörigen Gradienten auf der Basis einer erweiterten kinematischen GPS-Technologie.

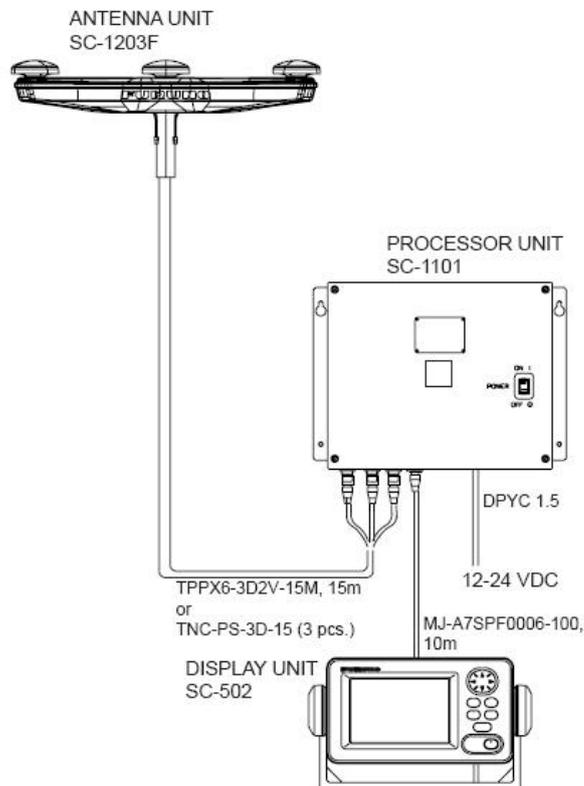
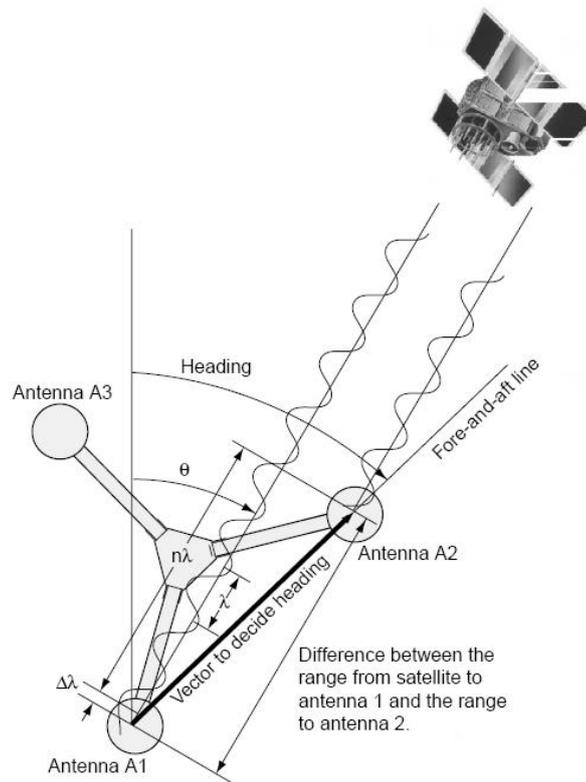


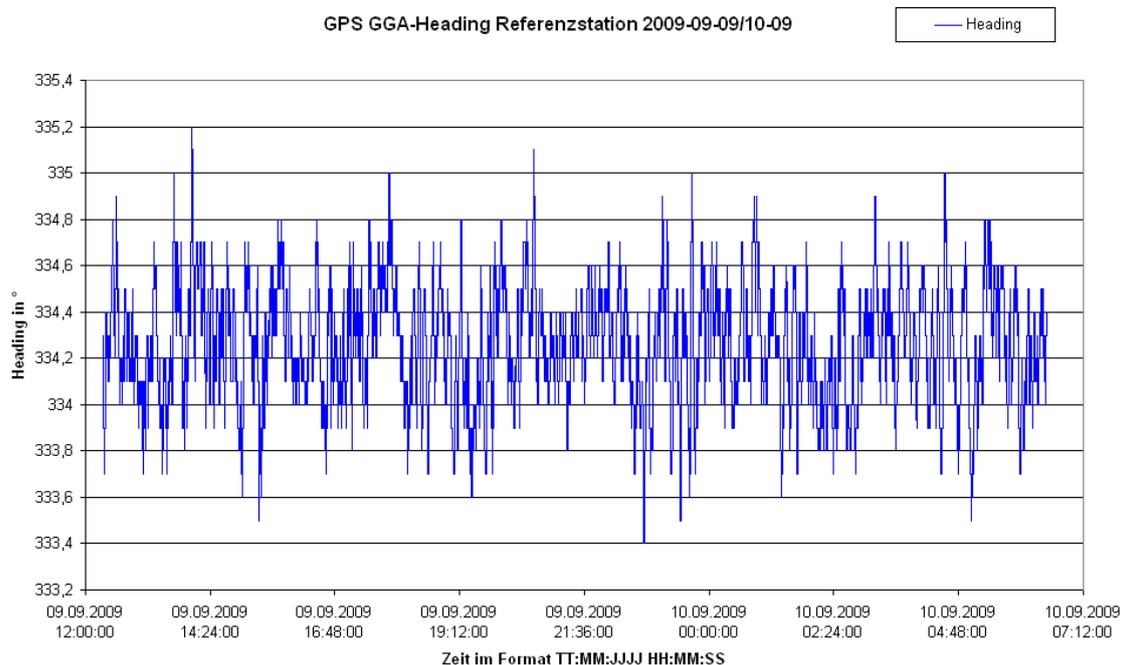
Abbildung 1: Schematische Darstellung des GPS Lagesensor- Wirkprinzips

Der Aufbau und das Wirkprinzip des GPS Lagesensors ist in Abbildung 1 skizziert. Jeder Empfänger ist mit je einer zugehörigen internen Verarbeitungseinheit verbunden. Die Installation der Antenne erforderte ein exaktes Ausrichten der Antennenbasislinie (Antenne A1 und A2) entlang der Kiellinie des Schiffes, da diese zur Berechnung des Azimut (Richtung und Entfernung zum Satelliten) herangezogen wird. Die gemessene Differenz in den Entfernungen zwischen dem Satelliten und A1 bzw. A2 beträgt

$$\Delta l + n\lambda, \text{ mit } \Delta l = 19 \text{ cm.}$$

Der Multiplikator n wird durch das System während der Initialisierungsphase durch den Empfang von drei Satelliten automatisch gefunden. Ein Bruchteil einer Trägerwellenlänge, Δl , wird von FURUNO's erweiterter kinematischer Technik in geographischer Erfassung verarbeitet und bestimmt einen Vektor (Entfernung und Kurs) von Antenne A1 zu A2. Die Vorausrichtung des Eigenschiffs (Heading) kann durch die zusätzliche Betrachtung der Trägerfrequenz zu den gewöhnlichen GPS Parametern bestimmt werden.

Durch die Hinzunahme einer dritten Antenne soll der Einfluss von Rollen (roll), Stampfen (pitch) und Gieren (yaw) reduziert und die Anzahl referenzierter Satelliten auf mindestens 5 erhöht werden. Bei statischen Untersuchungen, d. h. Aufbau des Lagesystems auf einem Gebäude, sind mehrtägige Messaufzeichnung zur ersten Bewertung der Messparameter Heading, Pitching und Rolling vorgenommen worden (siehe Abbildung 2 und Tabelle 1).



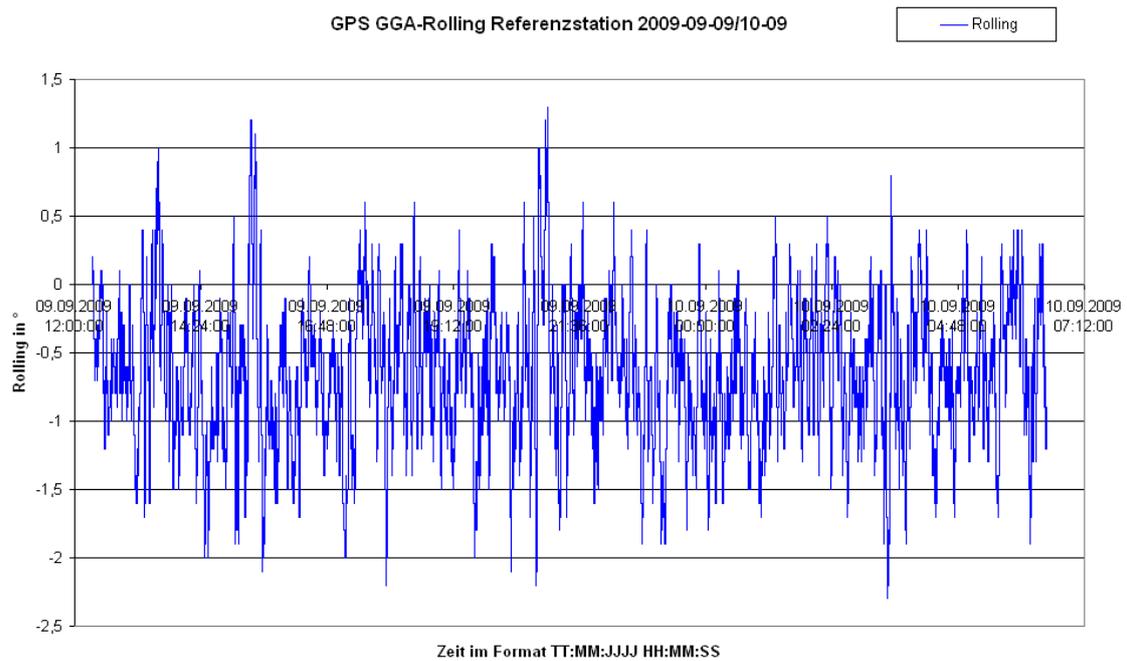
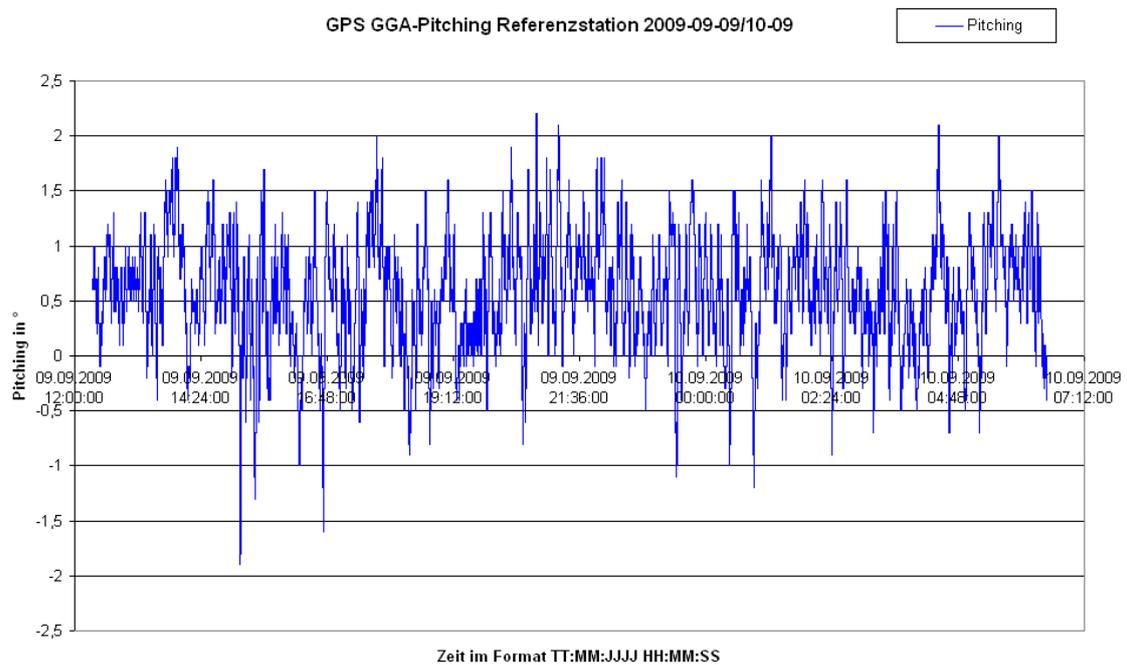


Abbildung 2: GPS Lageparameter gemessen an stationärem Träger

	Heading [°]	Pitching [°]	Rolling [°]
Mittelwert	334,26	0,58	-0,65
Standardabweichung	0,25	0,51	0,52
Max.-Wert	335,20	2,20	1,30
Min.-Wert	333,40	-1,90	-2,30
Differenz	1,80	4,10	3,60

Tabelle 1: Deskriptive Statistik der gemessenen GPS Lageparameter an stationärem Träger

Während die Werte für das Heading gering streuen, d. h. statistisch betrachtet sind die Werte als gleich zu betrachten, ist die Verwendung des Pitching und Rolling zur Beschreibung dynamischer Bewegungsprozesse nicht ohne Korrektur zu verwenden.

Bei Abschattungseffekten kann das dreiachsige Gyroskop in der Prozessoreinheit die Daten vom Satellitenkompass stützen um auch weiterhin eine Heading- Ausgabe zu ermöglichen. Diese Funktion wurde innerhalb der hier vorgestellten Untersuchungen unterdrückt, um auch Fehler durch die Satelliten zu erfassen.

Für die Untersuchungen wurde das Messgerät auf zwei verschiedene mobile Träger aufgebaut. Die Untersuchungen fanden im freien Seeraum sowie in Gebieten mit potentiellen Abschattungseffekten statt:

- Messreihenaufnahme an Bord des Forschungsschiffes „Prof. Albrecht Penck“ während mehrtägiger Seereise in der südlichen Ostsee
-
- Messreihenaufnahme an Bord eines Seefahrzeuges mit geringer Aufbauhöhe während einer eintägigen Fahrt innerhalb des Rostocker Hafens und entlang der Küstenzone.

Feldversuch an Bord des Forschungsschiffes „Prof. Albrecht Penck“

Für die Durchführung der Messreihenaufnahme durch das GPS Lagesystem wurde in Kooperation mit dem Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) eine Installation der Sensorik auf dem Forschungsschiff „Professor Albrecht Penck“ (Länge: 38,58 m, Breite 7,28 m) mit Hilfe einer starren Verbindung zum Schiffskörper auf dem Peildeck vorgenommen (siehe Abbildung 3). Die periphere Technik zur Datenaufnahme wurde in einem abgeschotteten Aluminium- Gehäuse integriert und ebenfalls an Bord verbracht. Die Messwertaufnahme und die turnusmäßige Archivierung erfolgten durch prozessinterne Automation am Datenlogger.

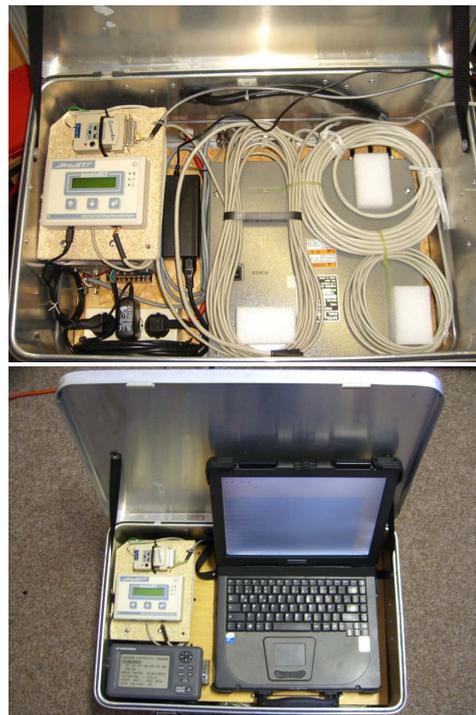


Abbildung 3: Installation auf dem Schiff Prof. „A. Penck“; Integration der Messtechnik im Gehäuse (Furuno Prozessoreinheit incl. Stromversorgung, Laptop zur Messwertverarbeitung incl. Anzeigeeinheiten)

Zur Ermittlung der Lage des Schiffes in Abhängigkeit von Windrichtung und Windgeschwindigkeit wurde der proprietäre NMEA-Datensatz att „True heading, pitching, rolling“ des FURUNO-Empfängers im Zusammenhang mit den Logdaten des Schiffes Windrichtung und Windgeschwindigkeit ausgewertet.

Zu den aufgezeichneten Datensätzen zählen:

- HDT – True heading
- ROT – Rate of Turn Data
- ATT – True heading, pitching, rolling
- VTG – Course over ground and ground speed
- GGA – Global positioning system (GPS) fix data
- VHW – Water speed and heading
- VBW – Dual ground/water speed
- HVE – GPS antenna up-down motion amplitude.

Der messtechnische Feldversuch erfolgte im Seegebiet Ostsee im Zeitraum vom 21.-31.03.2009. Die Ausfahrt führte vom Überseehafen Rostock zunächst in westliche Richtung, durch den Fehmarn Belt bis in die Kieler Bucht, von dort aus in östliche Richtung bis nach Gotland und zurück zum Rostocker Überseehafen.



Abbildung 4: Positionsstützstellen der Messfahrt an Bord der „Prof. Albrecht Penck“

Auf der Basis entsprechender Güte-, Qualitäts- und Plausibilitätschecks der empfangenen und vorverarbeiteten Daten des GPS Lagesystems (41,8 Mio. Datensätze) wurden insbesondere bei harten Wetterbedingungen, d. h. ab einer Windstärke von 5 Bft (16-21 knt) abrupte Datensprünge in den Messreihen identifiziert. Im Weiteren werden beispielhaft zwei verschiedene Auffälligkeiten dargestellt.

Für einen durchgehenden Zeitraum von 162 Sekunden (18:31:09–18:33:51 Uhr, 1625 Stützstellen) stiegen die gemessenen GPS- Rolling- Daten abrupt von zuvor durchschnittlich Roll = -5° bis Roll = $+5^\circ$ auf einen Mittelwert von Roll = $38,975^\circ$ (siehe Abbildung 5).

Für einen 2. Zeitraum von 76 Sekunden (18:56:18–18:57:34 Uhr, 761 Stützstellen) stiegen die GPS- Rolling- Daten abrupt auf einen Mittelwert von $-13,439^\circ$. Das Schiff befand sich zu den Zeitpunkten auf der Höhe Gotland in stabiler Fahrt (vgl. entsprechende NMEA Daten aus VDR Mitschnitt, siehe Abbildung 6).

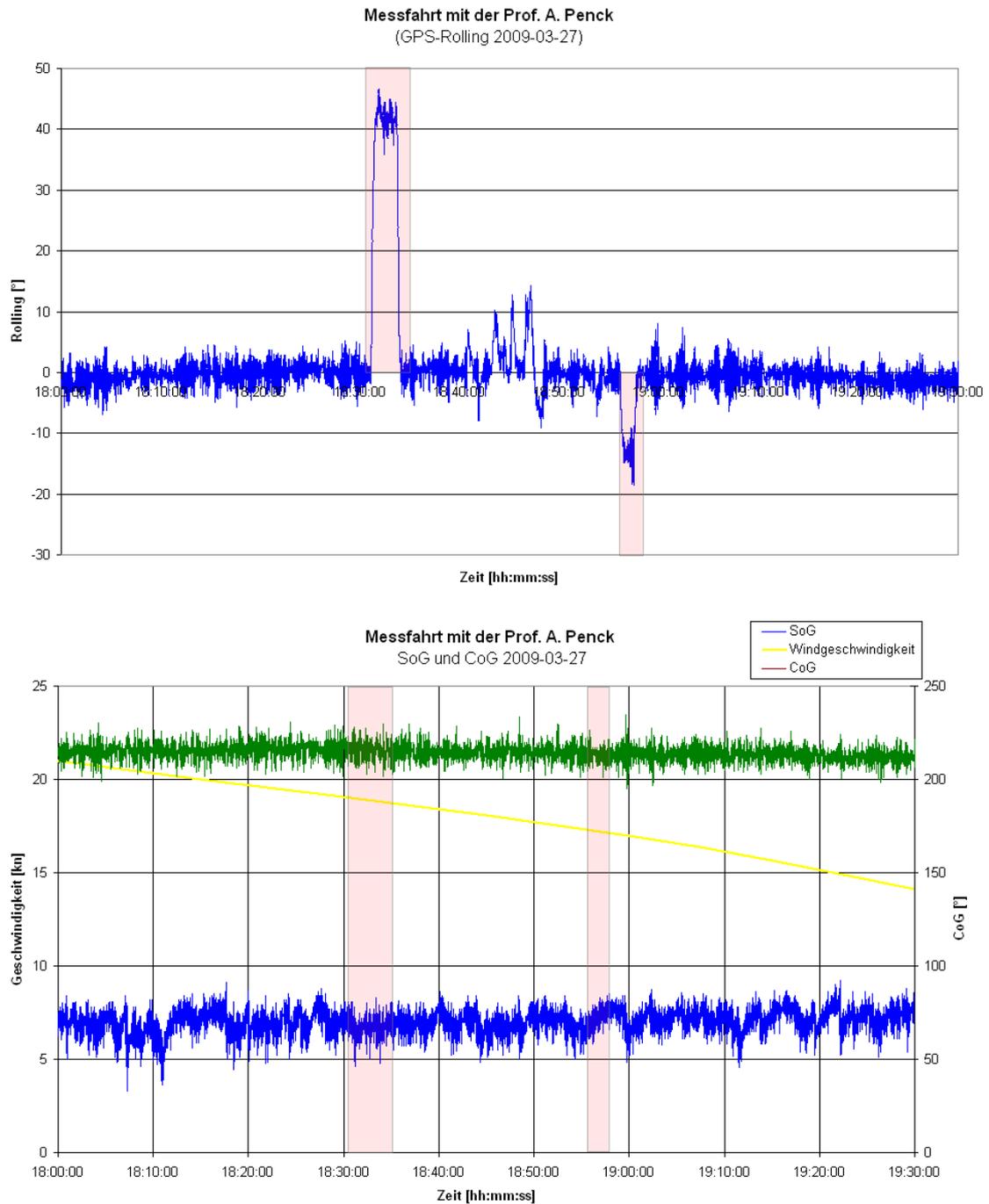
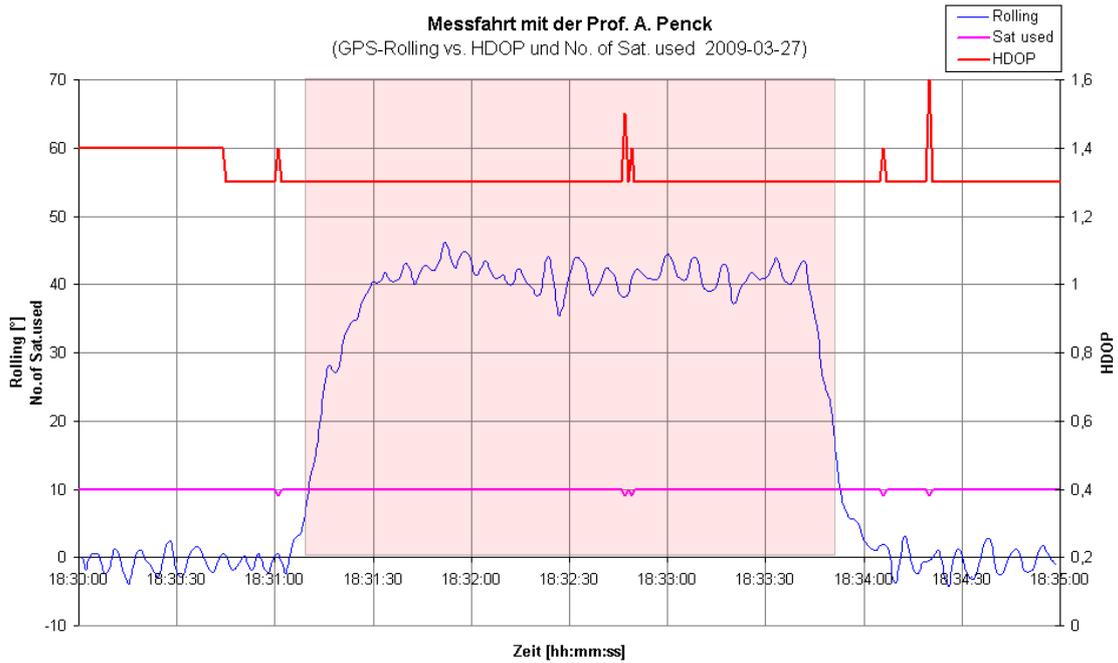
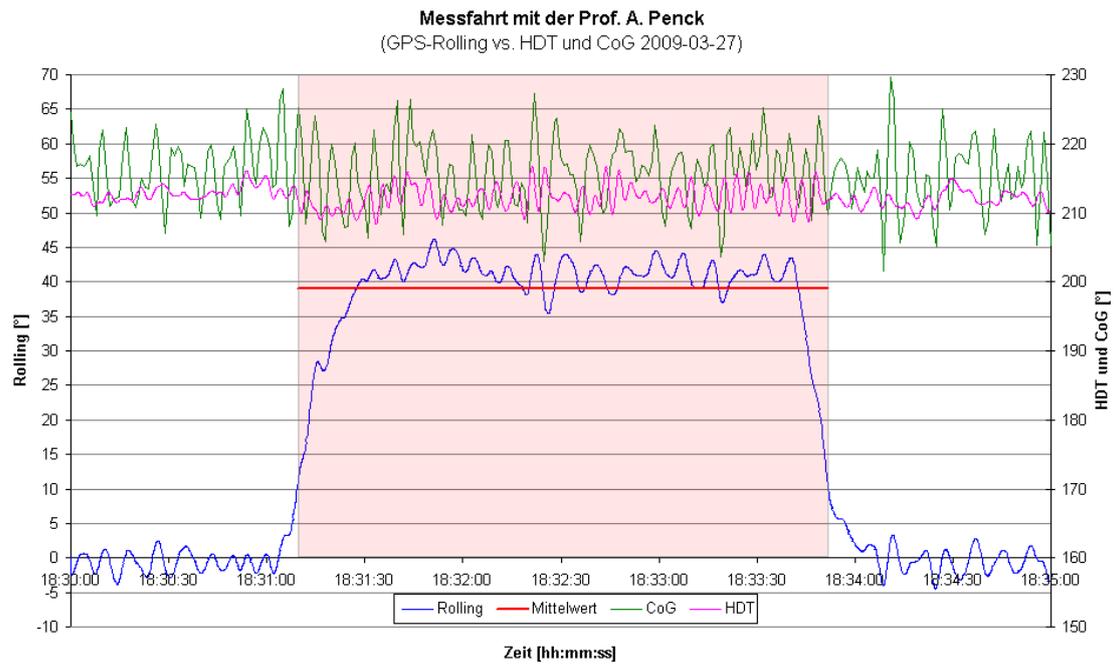


Abbildung 5: Darstellung der GPS-Rolling-Daten mit 2 signifikanten Messauffälligkeiten (links); SoG-, CoG-Daten, Windgeschwindigkeit des gleichen Zeitraumes (rechts)



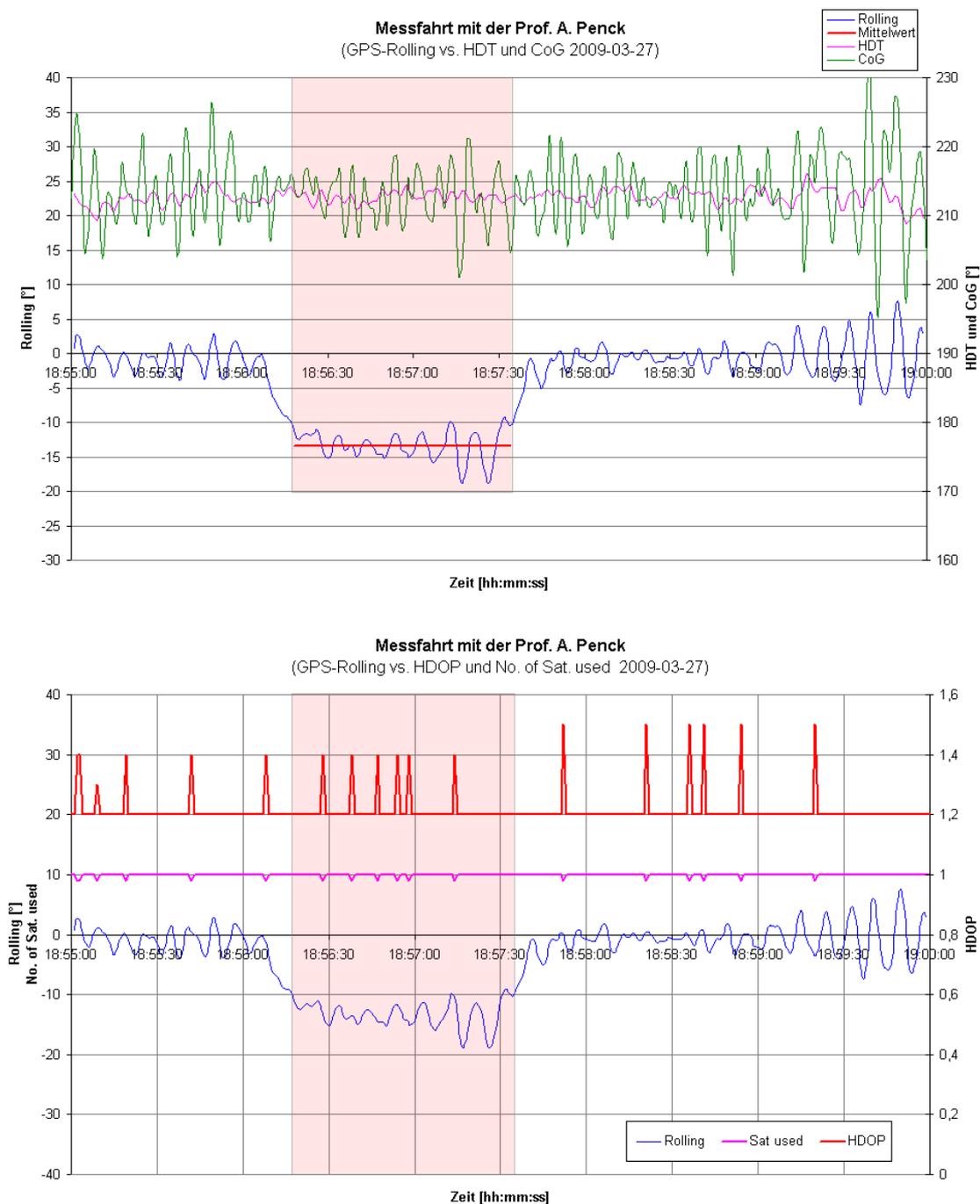


Abbildung 6: Korrespondierende Messwerte des Schiffsheadings und -kurs und den zugehörigen HDOP- Werten bzgl. der betrachteten Zeiträume

Die Ergebnisse der Messreihenuntersuchung werden wie folgt zusammengefasst:

- Sprunghafte Ausreißer in den Roll-Werten (38,98°,13,44°)
- Roll-Werte enthalten keine Gültigkeitsaussage, so dass Fehler von einer nachgelagerten Prozessverarbeitung schwer erkennbar sind
- Keine Indizien für diese Fehler bzgl. No. of Sat, HDOP, SOG, COG, HDT

Als Fazit ergibt sich, dass das hier untersuchte SOLAS zugelassenes Lagesystem nicht den Anforderungen einer kontinuierlichen präzisen Ergebnisausgabe entspricht und für kritische Anwendung im Sinne einer Prozessautomation nicht geeignet erscheint.

Feldversuch an Bord eines Seefahrzeuges mit geringer Aufbauhöhe

In einer weiteren Messkampagne, die im Überseehafen Rostock und entlang der regionalen Küste in westlicher Richtung durchgeführt wurde, ist als Geräteträger ein motorbetriebenes Kleinfahrzeug genutzt worden. Mit diesem Fahrzeug bestand die Möglichkeit Abschattungseffekte am Messsensor zu provozieren (vgl. Abbildung 7).

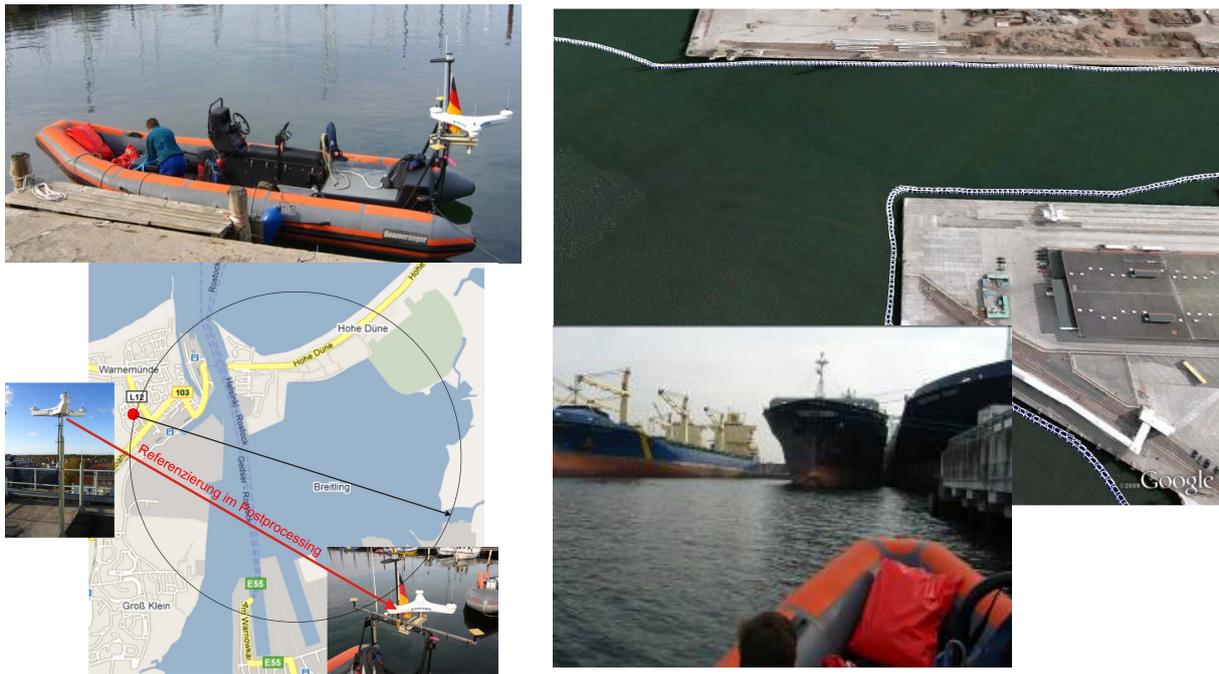


Abbildung 7: Testfahrzeug mit installierter Sensorik und Trackausschnitt entlang der Kaimauer und Lokalisation der Referenzstation

Das GPS Lagesystem ist am Heck des Fahrzeuges installiert worden. Die Messwertaufnahme und die turnusmäßige Archivierung erfolgten durch prozessinterne Automation am Datenlogger. Zu den aufgezeichneten Datensätzen zählen:

- HDT – True heading
- ROT – Rate of Turn Data
- ATT – True heading, pitching, rolling
- VTG – Course over ground and ground speed
- GGA – Global positioning system (GPS) fix data
- VHW – Water speed and heading
- VBW – Dual ground/water speed
- HVE – GPS antenna up-down motion amplitude.

Im Feldversuch berücksichtigt wurde ebenso das parallele Messen der Satellitenverfügbarkeit (Number of Satellites) und -güte (Horizontal Dilution of Precision) an einer stationären Refe-

renzstation. In einer Entfernung von max. 0,5 NM zu den Becken des Überseehafens wurde ein Zwillingsgerät in ca. 32 m Höhe fest installiert. Mit dieser Anordnung besteht die Möglichkeit den Betrieb der Lagesystems auf dem mobilen Geräteträger mit dem in einem idealen System in Beziehung zu setzen und zu vergleichen.

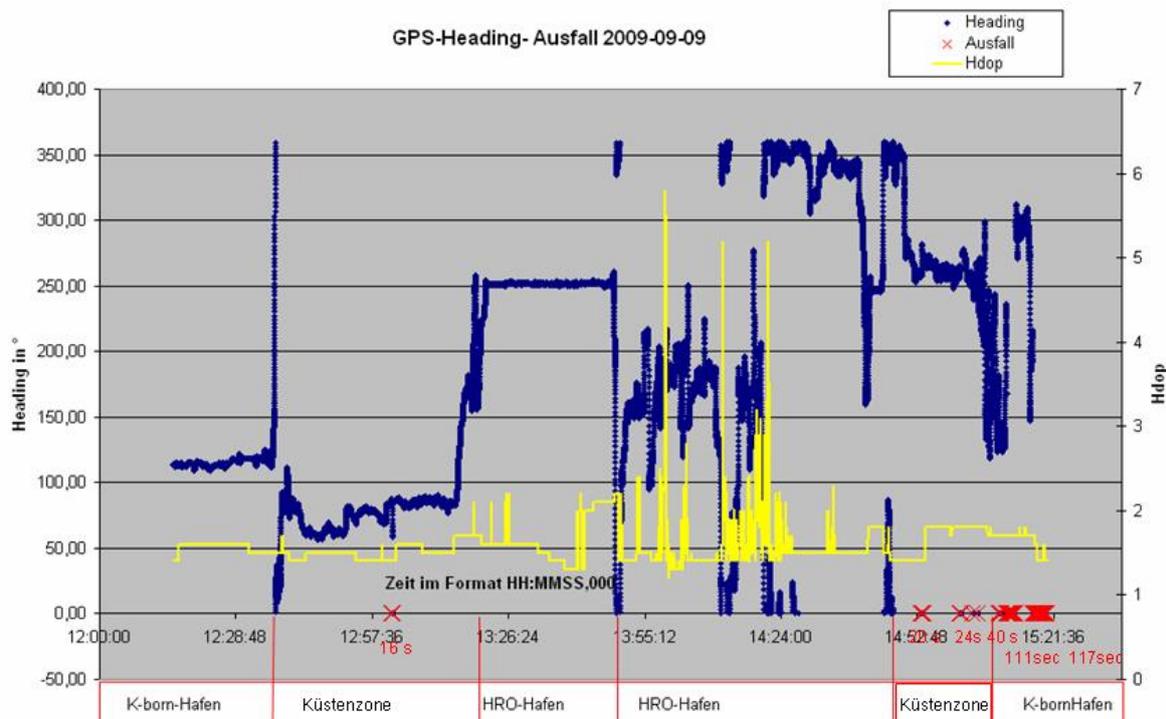


Abbildung 8: Darstellung des GPS basierten Schiffheadings und Ausfälle, Güte der Satellitenmessung (HDOP)

Die Untersuchung des Lageparameters Heading zeigte mehrere deutliche Ausfälle (Heading = 0) von 16 sec - 40sec in den Messungen der Fahrtabschnitte in der Küstenzone bzw. Ausfälle zwischen 111 sec bis 177 sec im geschützten Hafenbereich. Da eine verarbeitungsinterne Gültigkeitsaussage Systemseitig nicht zur Verfügung steht, muss grundsätzlich die Systemaussage Heading = 0 hinsichtlich der Plausibilität analysiert werden. In beiden Fällen (d. h. real Nord- weisendes Schiffsbug und Messausfall) wird der Wert mit 0 ausgewiesen.

Die HDOP Werte sind während der aufgetretenen Ausfälle des Headings nicht signifikant unterschiedlich zu den verfügbaren Heading- Messungen. Auch ergaben die Untersuchungen im Vergleich mit der den Daten der Referenzstation in der Anzahl der sichtbaren Satelliten und in der HDOP Auswertung keine ins Gewicht fallende Differenzen.

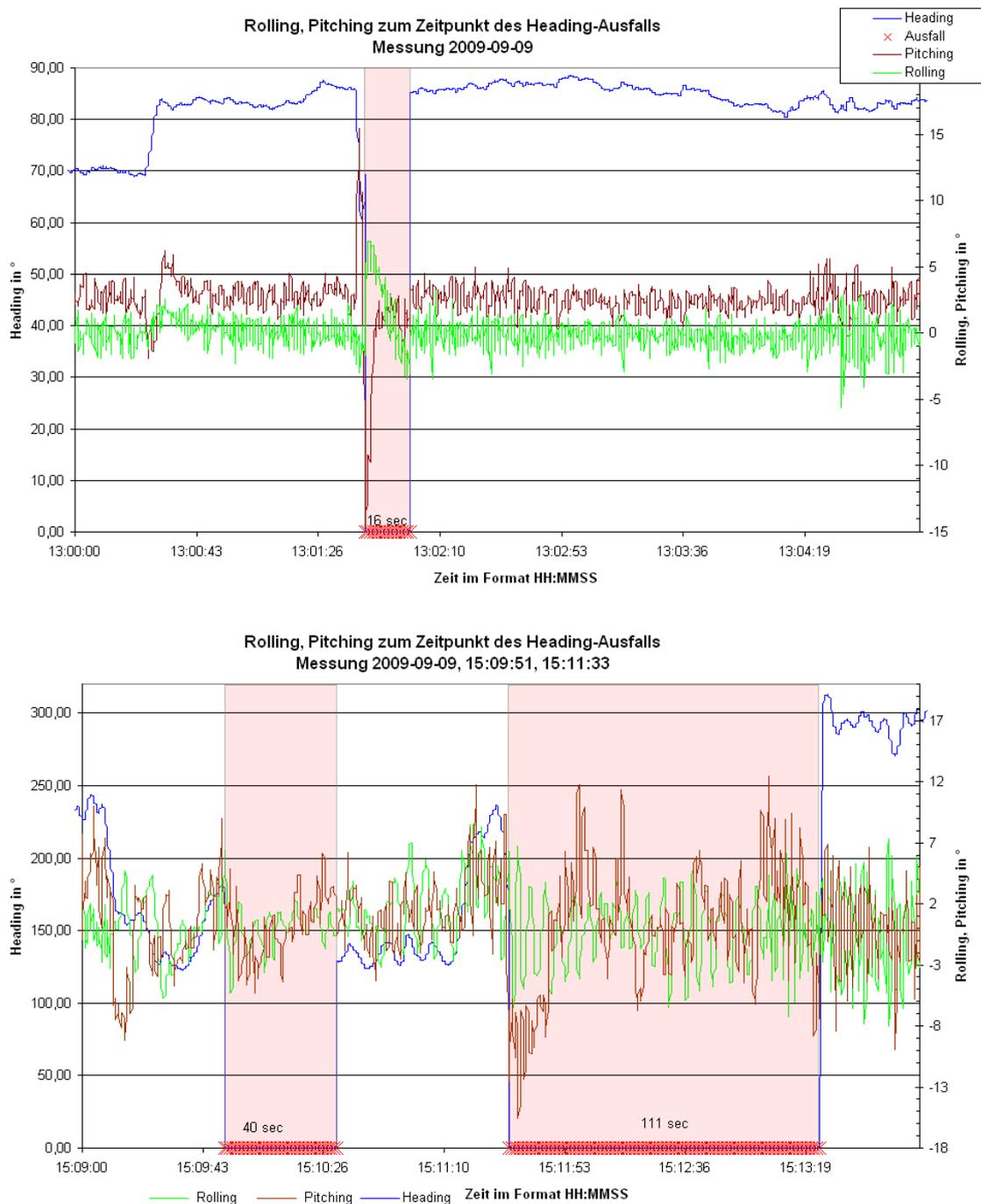


Abbildung 9: Schiffsbewegung während der Messwerteausfälle des Headings (Auswahl)

Abhängigkeiten der Datenverfügbarkeit bzgl. der Geschwindigkeit des Versuchsfahrzeuges bzw. der äußeren Einflüsse durch Wind und Welle können als Ursache der Messausfälle ausgeschlossen werden (vgl. dazu Abbildung 9). Im ersten und letzten Drittel der Messreihe wiederholen sich die unterschiedlichen Umgebungsbedingungen der geschützten und ungeschützten Fahrbereiche. Messunterschiede in den Fahrbereichen, die eine Zufälligkeit ausschließen, sind nicht identifizierbar. Das Anwachsen der Anzahl und Dauer der Messausfälle lässt eher auf Geräteinterne Fehler schließen. Weitere Untersuchungen wären hier wünschenswert.

Zusammenfassung

Die kontinuierliche Verkehrsdatenerfassung und Identifizierung des Schiffsverkehrs ist innerhalb eines ASMS- Konzeptes hinsichtlich navigationsrelevanter Daten und ihrer Eigenschaften von wesentlicher Bedeutung. Für die Auswertung sind nicht nur genaue sondern qualifizierte Schiffsdaten erforderlich. Die Qualität des Ausgabeinhalts eines ASMS ist abhängig von der zum Einsatz kommenden satellitengestützten Bordsensorik und der Sensorik an Land. Aus der experimentellen Validierung wurden Parameter zur Qualitätsbewertung und die folgenden Anforderungen an zukünftige Bordsysteme abgeleitet:

- das Vorhandensein von Genauigkeitsangaben für die zu verwendenden Parameter
- die Möglichkeit der Fehlervorhersage zur rechtzeitigen Identifizierung und Erkennung dieser Fehler sowie um zu entscheiden, wann die Daten gültig sind
- die kontinuierliche Verfügbarkeit von Korrekturdaten, um auch statische Fehler zu eliminieren
- die Verfügbarkeit von Parametern, die das Bewegungsverhalten der Fahrzeuge und die Lage im Raum beschreiben. Diese Parameter sind erforderlich, um sicherzugehen, dass die Assistenzelemente vom Schiff realisierbar sind

Ein e-Navigation-basierter Ansatz zur situationsabhängigen Manöverberatung

M. Baldauf, S. Klaes, J.-U. Schröder-Hinrichs

World Maritime University, Forschungsgruppe MaRiSa - Maritime Risk and System Safety, Malmö, Schweden

K. Benedict, S. Fischer, M. Gluch, M. Kirchhoff,

Hochschule Wismar, Bereich Seefahrt, ISSIMS, Rostock-Warnemünde

1 Einführung

Dieser Beitrag ordnet sich in die globale Thematik der operativen Schiffssicherheit ein. Er befasst sich mit Untersuchungen zur Integration neuartiger Informations- und Kommunikationstechnologien zur effektiveren Unterstützung des maritimen Notfallmanagements.

Insbesondere beim Manövrieren hängen sowohl die Sicherheit als auch die Effektivität des Schiffsbetriebes maßgeblich von einer möglichst optimalen Kommunikation zwischen dem menschlichen Akteur und den ihn unterstützenden technischen Systemen ab. Die in den verschiedenen Mensch-Maschine-Schnittstellen auf der Schiffsbrücke dargestellten Informationen müssen aktuell, präzise verarbeitet, sowie trotz ihrer Komplexität leicht erfassbar sein. Dieser zentralen Zielstellung ist u. a. die e-Navigation-Initiative der internationalen Welt-schiffahrtsorganisation IMO (International Maritime Organisation) und des internationalen Dachverbandes der Seezeichenverwaltungen IALA (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities) gewidmet.

Im Zusammenhang mit dieser Initiative sind die gegenwärtigen Untersuchungen und Analysen zu sehen, die sich mit der Frage beschäftigen, wie die Entscheidungsfindung des Brückenteams in sicherheitskritischen Situationen und in Notfällen optimal unterstützt werden kann.

In diesem Beitrag wird die Entwicklung eines simulationsbasierten Lösungskonzeptes zur Manöverberatung am spezifischen Anwendungsfall des Person-über-Bord-Unfalls (PoB) als Lösungsvorschlag einer e-Navigation-basierten Anwendung an Bord erläutert und diskutiert. Es werden einige der Untersuchungsaspekte und ausgewählte vorläufige Ergebnisse der laufenden Arbeiten werden vorgestellt.

2 Problemstellung und gegenwärtiger Stand

2.1 Anforderungen an die Schiffsführung

Bei einem PoB-Unfall muss jederzeit und bei allen auftretenden Schiffsbetriebszuständen (charakterisiert u. a. durch Schiffstyp und -form, sowie Windangriffsfläche und Tiefgang, etc.) sowie bei allen Umweltumgebungen, wie z. B. Wassertiefe, Wind und Strömung, schnell und zuverlässig gehandelt werden. Dabei besteht dringender Bedarf an der schnellen Verfügbarkeit situationsbezogen aufbereiteter Informationen, um das Schiff sicher manövrieren und schnell zur Unfallstelle zurückkehren zu können. In solchen Situationen geben die Manövrierkennwerte, die in den auf der Brücke angebrachten „Wheelhouse Postern“ bzw. in den von der IMO-empfohlenen Brückenunterlagen enthalten sind, zwar eine erste allgemeine Information. Sie sind aber u. a. wegen der Papierform (z. B. Manövrierakte) ungeeignet, um schnell die notwendigen Informationen aufzufinden, die zudem für den konkreten Fall oft nicht anwendbar sind. Dies gilt insbesondere auch deshalb, weil in diesen Unterlagen in der Regel nur

Informationen zu Standardmanövern für ausgewählte Betriebszustände und Umweltbedingungen enthalten sind.

2.2 e-Navigation und ihr Potenzial zur situationsabhängigen Manöverberatung

Der Begriff „e-Navigation“ bezeichnet kein neuartiges System, kein spezielles Navigationsgerät oder etwa ein neuartiges Verfahren zur Positions-, Kurs- und/oder Fahrtbestimmung. Der Begriff bezeichnet vielmehr ein globales Konzept der IMO, das ganz allgemein zur Erhöhung der maritimen Sicherheit und zur Verbesserung des Schutzes der marinen Umwelt beitragen soll.

Nach der gemeinsam von IMO und IALA verwendeten Definition wird unter dem „e-Navigation“-Konzept „das harmonisierte Sammeln, Integrieren, Austauschen, Präsentieren und Analysieren von maritimen Informationen an Bord und an Land mittels elektronischer Hilfsmittel“ verstanden, um die Navigation von Hafen zu Hafen bzw. von Liegeplatz zu Liegeplatz zu verbessern.

Gegenwärtig gibt es weltweit eine Vielzahl von Forschungs- und Entwicklungsprojekten, welche der Entwicklung konkreter "e-Navigation" Anwendungen wie z. B. zur verbesserten Reiseplanung, zur strategischen Kollisionsverhütung oder dem harmonisierten Daten- und Informationsaustausch zwischen Landstellen und Schiffen gewidmet sind.

Mit dieser sehr weit gefassten Definition können unter dem Begriff der e-Navigation vielfältigste Anwendungen zur Nautiker-orientierten Unterstützung des Navigationsprozesses verstanden werden.

Nick Ward, stellvertretender Vorsitzender des IALA e-Navigation Komitees nennt die Reduzierung von Unfällen und die effektivere Nutzung der verfügbaren Ressourcen als die zwei wichtigsten Aspekte der Umsetzung des e-Navigation Konzeptes. Mit Blick auf den bordgestützten Navigationsprozess auf der Schiffsbrücke soll nach seinen Worten durch die Implementierung von e-Navigation-basierten Anwendungen sichergestellt werden, dass alle relevanten Informationen in verbesserter Art und Weise sowie in klaren und eindeutig aufbereiteten Anzeigen so zur Verfügung stehen sollen, dass eine Informationsüberflutung vermieden wird („... more readily available, clear, uncluttered presentation, and avoidance of information overload.“).

Diese Zielstellung und die Struktur des allgemein umrissenen Konzeptes bietet auch die Möglichkeit, neue Ansätze zur Entscheidungsunterstützung beim Manövrieren zu entwickeln. So werden aktuell z. B. Untersuchungen zur Verbesserung von bordgestützten Manöverassistenzsystemen speziell für PoB-Unfälle durchgeführt.

3 Notwendigkeit und Anforderungen zur Weiterentwicklung der technische Systeme zur Unterstützung des Wachoffiziers

3.1 Aktuelles Unfallgeschehen

Durchgeführte Analysen zeigen, dass die meisten Person- über- Bord Unfälle einen tödlichen Verlauf nehmen. Angaben verschiedener nationaler maritimer Seeunfalluntersuchungseinrichtungen (vgl. u. a. Annual Marine Accident Report 2003, Queensland) zufolge wurden in bis zu 75 % solcher Fälle die verunglückte Person zu spät oder gar nicht gerettet. Zahlreiche Presseveröffentlichungen, nennen für diese Unfallart mit Verweis auf z. T. nicht prüfbare Quellen, wie z. B. Internetforen, eine durchschnittliche Anzahl von weltweit bis zu 1.000 Todesfällen pro Jahr.

Nach aktuellen statistischen Erhebungen von KLEIN, ereigneten sich im Zeitraum von 2000 bis 2010 allein bei nordamerikanischen Kreuzschiffahrtssreedereien 150 Person-über-Bord Unfälle.

Verglichen mit den Unfallarten „Grundberührung“ und „Kollision“ sind PoB-Unfälle seltener, haben aber aus sicherheitstechnischer Sicht weit reichende Konsequenzen und somit aus risikoanalytischer Sicht ein sehr hohes Risiko.

Ein PoB-Ereignis erfordert sofortige Entscheidungen und das unmittelbare korrekte Handeln. Sie beeinflussen den Erfolg oder Misserfolg der Rettungsmaßnahmen maßgeblich.

3.2 Exemplarische Fallstudien

Im ersten Fall wird der PoB-Unfall eines voll abgeladenen Containerschiffes auf einer Reise von Rotterdam zu einem Hafen in der Ostsee betrachtet. Die Fahrtgeschwindigkeit ist aufgrund der sich verschlechternden Wetterbedingungen mit starkem Wind und zunehmender Wellenhöhe reduziert. Während der Nacht treten Störungsmeldungen im Vorschiffsbereich auf, so dass die Schiffsführung entscheidet, ein Team zur Erkundung der Situation und zur Identifizierung der Störungsquelle loszuschicken. Zwei Ingenieure gehen zum Bunkerraum zwischen den Laderäumen, wobei einer von einer Welle erfasst und über Bord gespült wird. Der Seemann kann sich an einem ebenfalls über Bord gegangenen Fender über Wasser halten. Die Schiffsführung informiert umgehend die Küstenfunkstellen und fordert Unterstützung an. Entgegen der in einem solchen Fall üblicherweise eingeleiteten Rettungsmaßnahmen wird entschieden, kein Rückführmanöver einzuleiten und dem Überbord gefallen Seemann zu helfen. Den Unterlagen der Untersuchungsbehörde ist zu entnehmen, dass das Schiff seinem Kurs mit unveränderter Geschwindigkeit folgte.

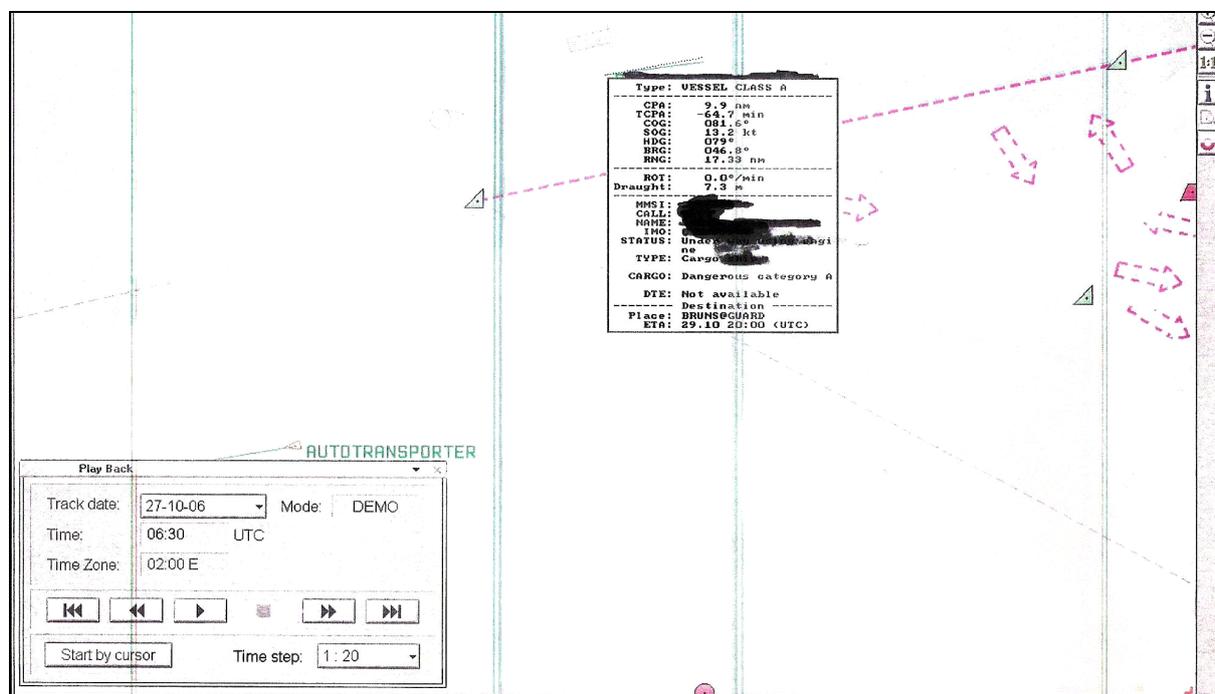


Abbildung 1: Momentaufnahme des VDR-Replays: Fortsetzen der Reise ohne Einleitung von Manövern - (Quelle: Untersuchungsbericht)

Der über Bord gegangene Seemann konnte glücklicherweise einige Stunden später von einem SAR Schiff gerettet werden und nach einem kurzen Krankenhausaufenthalt bereits einige Tage später seinen Dienst and Bord fortsetzen.

Das zweite Fallbeispiel beinhaltet den PoB-Unfall eines Containerschiffes während einer Fahrt von Mexiko nach Japan. Die Route des Schiffes führt durch ein Gebiet, durch das zuvor ein Taifun gezogen war. Zur Zeit des Unfalls herrscht eine Windstärke von Bft 5 sowie Seegang mit Wellenhöhen von etwa 5 Metern. In einem Seegebiet 300 sm vor der Küste Japans führt eine Gruppe von vier Seeleuten Arbeiten auf dem Backdeck aus. Während ihrer Tätigkeit werden sie von mehreren Wellen getroffen, die auf dem Deck aufschlagen. Dabei wird ein Seemann über Bord gespült. Laut dem offiziellen Untersuchungsbericht, der auch eine Betrachtung zu durchgeführten Manövern und eine Analyse von ECDIS Daten enthält, werden keine Manöver eingeleitet, die einem der bekannten Rückführmanöver ähneln. Dem Bericht zufolge werden weder Versuche zur Ansteuerung der Unfallstelle noch Versuche zur Rückführung des Schiffes auf den Gegenkurs unternommen.

Während einige Besatzungsmitglieder die von der Schiffsführung angeordneten Suchmaßnahmen durchführen, bemühen sich andere um die Versorgung der verletzten Seeleute. Trotz sofort eingeleiteter Reanimation kann ein schwer verletzter Seemann nicht gerettet werden.

Gegen 17:00 Uhr setzt die Dämmerung ein. Die Suche nach dem über Bord gespülten Seemann wird jedoch mit Unterstützung der Japanese Coast Guard (JCG) noch fortgesetzt. Durch einsetzenden Regen wird sie zusätzlich erheblich erschwert. Im Laufe der Nacht wird die Suche schließlich aufgrund der widrigen Wetterverhältnisse abgebrochen und erst am nächsten Tag durch die JCG wieder aufgenommen.

Das Schiff setzt seine Reise fort. Die beiden verletzten Seeleute erholen sich nach ihrem Krankenhausaufenthalt. Der über Bord gegangene Seemann wurde jedoch nicht gefunden.

3.3 Notfallmanagement und Manöver bei PoB-Unfällen

Allgemeine und zum Teil standardisierte Notfallpläne können beispielsweise durch Prozessablaufpläne wie in Abbildung 2 dargestellt veranschaulicht werden.

Entsprechend diesem Ablaufschema besteht die erste Aufgabe der Brückenbesatzung darin, die Unfallposition festzuhalten. Als weitere Schritte sind zu nennen: Rettungsring mit Licht- und Rauchsignal werfen, scharfen Ausguck halten und das Schiff zur Position des Unfalls zurückführen, um die verunglückte Person aufzunehmen.

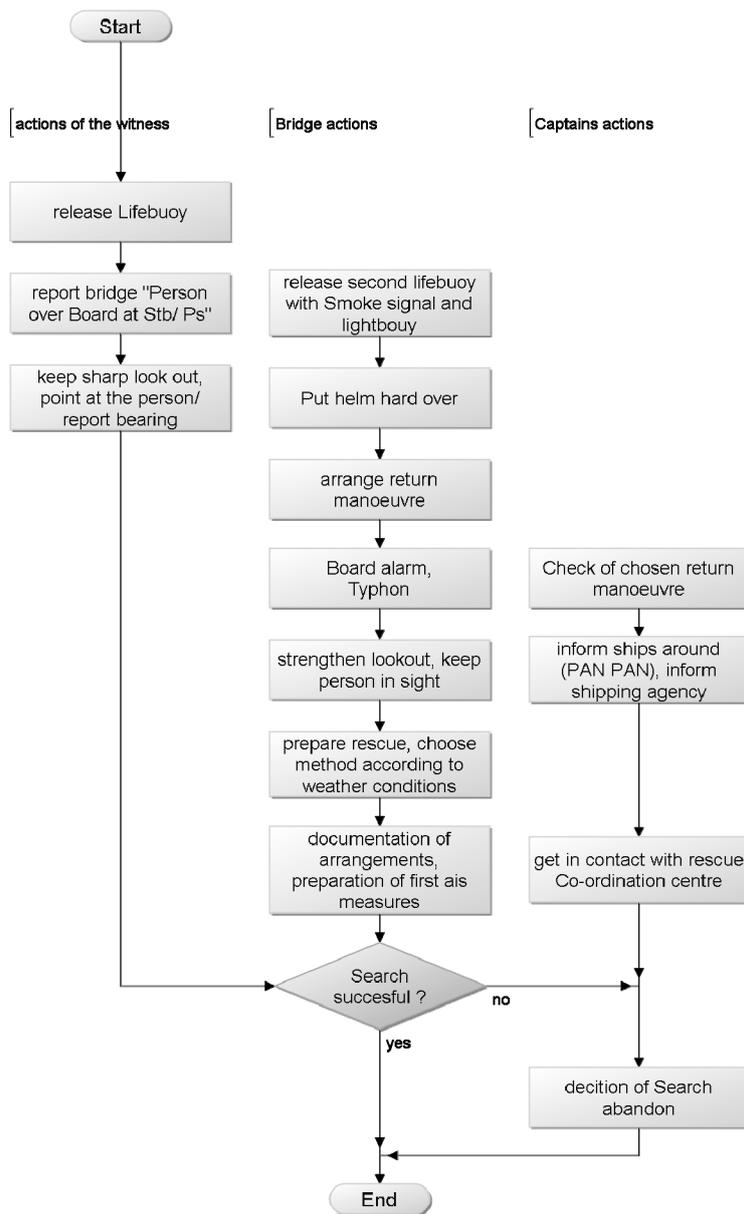


Abbildung 2: Prozessablaufplan für Notfall „Person-über-Bord“

Eine wichtige und grundlegende Voraussetzung für die erfolgreiche Rettung des Verunfallten ist die Rückführung des Schiffes zur Unfallposition. Dazu sind in der Literatur verschiedene Standardmanöver beschrieben. Da der Erfolg eines solchen Manövers vom Schiffstyp und den aktuell vorherrschenden Bedingungen (Umweltbedingungen und Schiffsstatus) abhängig ist, sind die Manöverempfehlungen entsprechend allgemein und empfehlend.

Den Ausführungen in den IAMSAR (International Aeronautical and Maritime Search and Rescue) und MERSAR (Merchant Ship Search and Rescue) Handbüchern zufolge, die 1970 erstmals durch die IMO veröffentlicht wurden, werden hinsichtlich der Handlungsoptionen zum Manövrieren drei verschiedene Fälle unterschieden:

- sofortige Maßnahme
- verzögerte Maßnahme und
- vermisste Person.

Als konkrete Schiffsmanöver werden der SINGLE-TURN, der WILLIAMSON-TURN, sowie der SCHARNOW-TURN empfohlen. Diese Manöver haben sich nach den Erfahrungen im langjährigen Schiffsbetrieb als die effektivsten erwiesen.

Neben diesen drei Rückführmanövern gibt es noch weitere (wie z. B. Double-Turn oder Andersson-Turn), die in der Handelsschifffahrt aber kaum bzw. nur selten genutzt werden. Prinzipiell gilt, dass der Wachoffizier im Ereignisfall selten über praktische Erfahrungen verfügt.

Bei der Betrachtung des Notfallmanagements ist festzuhalten, dass die für diesen Bereich vorgeschriebenen Trainingsmaßnahmen zumeist während guter Umweltbedingungen erfolgen, um die beteiligten Besatzungsmitglieder nicht unnötig zu gefährden. Wie aus den vorliegenden Unfalluntersuchungsberichten hervorgeht ereignen sich PoB-Unfälle jedoch gerade bei ungünstigen Wetterverhältnissen. Insofern steht das Training eher im Widerspruch zum wahrscheinlich eintretenden Unglücksfall, da es nur unzureichend die realen Bedingungen reflektiert.

Schließlich stehen dem Nautiker auch heute noch keine wirklich befriedigenden technischen Mittel zur Verfügung, z. B. um die Manöverplanung in der erforderlichen Zeit der Situation entsprechend durchzuführen.

3.4. Technische Systeme

Zum aktuellen Ausrüstungsstandard moderner integrierter Navigations- und Brückensysteme, die als Kernelement der zukünftigen Umsetzung des e-Navigation Konzeptes angesehen werden, zählen u. a. elektronische Seekarten (ECDIS) und Satellitennavigationssysteme (wie z. B. GPS). Sie ermöglichen u. a. die Position des PoB-Unfallortes präzise zu erfassen und darzustellen. Die entsprechende Funktion muss jedoch manuell aktiviert werden. Unfalluntersuchungen haben gezeigt, dass gerade diese manuelle Markierung oftmals nicht durchgeführt wurde. Es kann prinzipiell festgehalten werden, dass insbesondere ECDIS eine Vielzahl von Funktionen zur Verfügung stellt. Vermutlich werden aber gerade aufgrund dieser Funktionsfülle im Notfall erforderliche Menüs nicht immer schnell und sicher gefunden.

Einige weiter entwickelte Navigationssysteme ermöglichen auch die Anzeige von Suchmustern. Diese Funktionalität wird jedoch erst später benötigt, wenn die Sofortmaßnahmen zum Auffinden der Person erfolglos geblieben sind.

Die Berücksichtigung externer Faktoren wie z. B. der Einfluss des Windes auf den zu erwartenden Bahnverlauf eines Schiffes kann aber noch immer nur mittels Abschätzung durch den wachhabenden Offizier erfolgen. Computerbasierte Unterstützung ist dafür in der Regel nicht verfügbar, obwohl sie gerade in Notfällen am dringendsten erforderlich ist.

Integrierte Navigations- und Brückensysteme, die den aktuellen Stand der Technik widerspiegeln, besitzen ein großes Potenzial um Manöverinformationen und -empfehlungen situationsangepasst, das heißt den aktuellen Schiffszustand und die aktuellen Umweltbedingungen berücksichtigend, bereitzustellen. Entsprechende Funktionen werden aber bisher noch nicht angeboten.

4 Integration neuer Technologien zur situationsabhängige Manöverberatung

4.1 Ausgewählte Aspekte des Manövrierens

Schiffsmanöver lassen sich, wie in der nachfolgenden Abbildung 3 dargestellt, zunächst grundsätzlich in Routinemanöver und Manöver in Notfällen unterscheiden.



Abbildung 3: Systematisierung von Manövern der Schiffsführung

Innerhalb dieser globalen Unterteilung können Manöver weiterhin nach den jeweils befahrenen Seegebieten und den damit zusammenhängenden Anforderungen und Beschränkungen unterschieden werden.

Routinemanöver auf offener See umfassen Standardanwendungen zur effektiven Reisedurchführung. Dabei folgt man üblicherweise einer vorher geplanten Route durch einfache Kursänderungen und/oder Geschwindigkeitsanpassungen.

Das Manövrieren in Küstengebieten und Fahrwassern beinhaltet beispielsweise das Aufnehmen und Absetzen eines Lotsen, das Befahren von Fahrwassern und Kanälen oder die Passage von Schleusenanlagen. Das Manövrieren in Hafeneinfahrten und Hafenbecken beinhaltet im wesentlichen An- und Ablegemanöver mit und ohne Schlepper.

Notmanöver gehören zum operativen Risikomanagement. Solche Notfallmanöver sind beispielsweise Maßnahmen zur Vermeidung von Kollisionen, Grundberührungen und von gefährlichen Rollbewegungen in schwerer See. Im Ereignisfall beinhaltet dies auch Rückführmanöver wie im PoB- Fall oder Manöver zur Suche und Rettung.

4.2 Situationsspezifische Manöverhilfe durch dynamisches Brückenposter und elektronisches Manöverhandbuch

Wie frühere Untersuchungen z. B. zur Verbesserung der Alarmierungen vor Kollisions- und Grundberührungsfahren gezeigt haben, ist die Nutzung der verschiedenen auf der Schiffsbrücke verfügbaren Informationen aus unterschiedlichen Quellen und Sensoren nicht zufriedenstellend (Baldauf et.al., 2011a).

Auf Schiffsneubauten werden hochentwickelte INS mit modernster Sensorik installiert, ohne dass Informationen zu Stoppstrecken oder Drehkreisbahnen für die Brückenbesatzung digital abrufbar sind. Selbst modernste INS/IBS können die Auswirkungen sich verändernder Charakteristika des Schiffszustandes, wie z. B. des Beladungszustandes, oder Umwelteinflüsse wie z. B. Wind, Strom und Wassertiefe, nicht ausreichend für die Vorhersage zukünftiger Bewegungszustände berücksichtigen.

Die zuvor beschriebene e-Navigation Initiative von IMO und IALA zur Implementierung neuer Technologien schafft nunmehr eine wichtige Voraussetzung, dass genau dieser Informationsfluss in Zukunft ermöglicht werden kann. Es wird die Einführung des dynamischen Wheelhouse-Posters sowie des elektronischen Manöverhandbuches vorgeschlagen. Dabei sollen durch die Anwendung von verbesserter integrierter Simulationstechnologie die im aktuellen Seegebiet oder Schiffsrevier herrschenden Umweltbedingungen mit dem aktuellen hydrodynamischen Verhalten des Schiffes verknüpft und aktuelle situationsspezifische Manövriertkennwerte für Drehkreisparameter, Auslauf- und Stoppstrecken sowie für alle Rückführmanöver elektronisch zur Verfügung gestellt und (im Idealfall direkt in einem ECDIS-basierten Display) angezeigt werden.

In dieser Weise könnte erforderlichenfalls dem Lotsen vor Ein- und Auslaufmanövern jeweils auch ein aktueller Ausdruck des Brückenposters zur Verfügung gestellt werden.

Zur Realisierung dieser Zielstellung wurde ein erstes Konzept entworfen, das in Abbildung 4 schematisch dargestellt ist. Man verwendet die Daten der verschiedenen Umwelteinflüsse in Kombination mit dem aktuellen Schiffstatus und gegebenen Manöverinformationen, welche z. B. aus dem VDR oder den ECDIS- Daten hervorgehen.

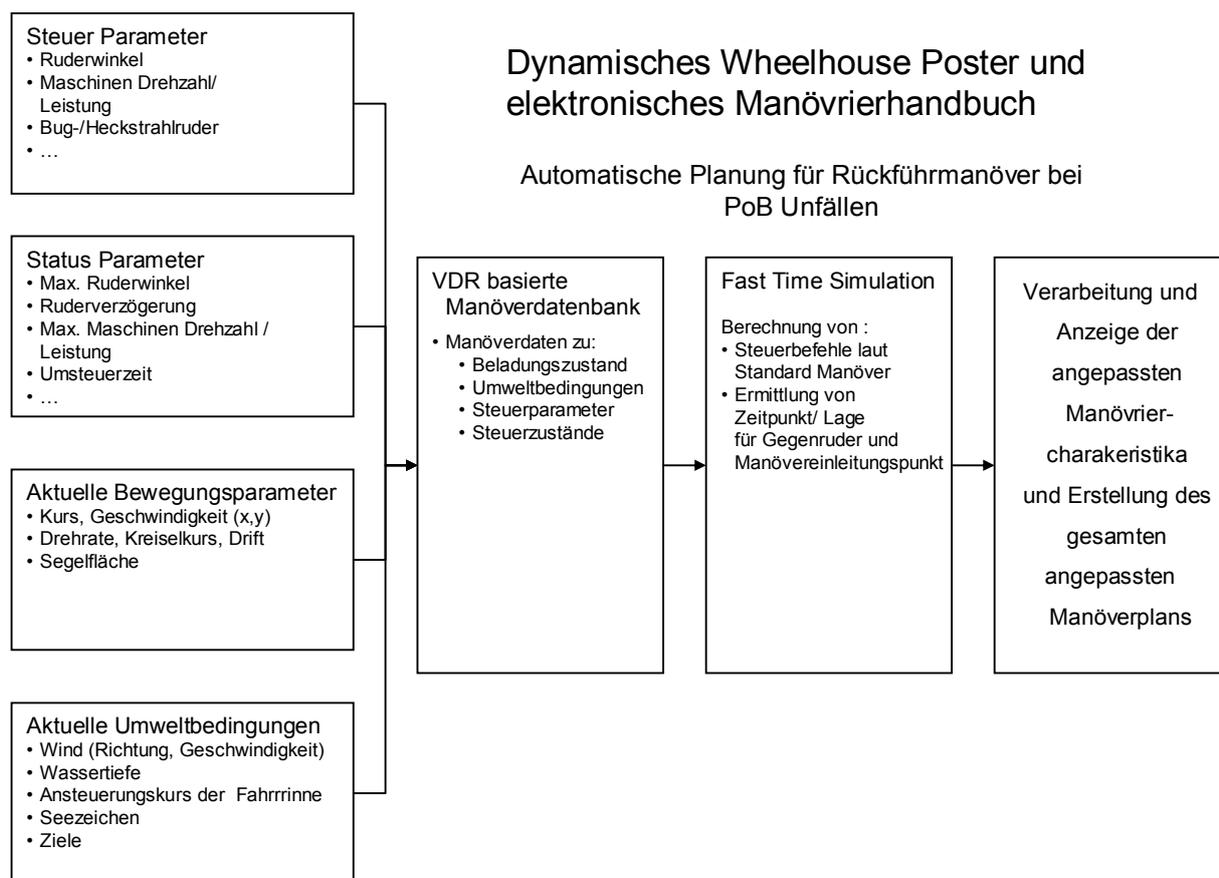


Abbildung 4: Konzeptioneller Ansatz zur Bereitstellung von situationsabhängigen Manöverinformationen in einem dynamischen Wheelhouse Poster

Im Falle einer PoB-Situation sollte das vorgeschriebene Wheelhouse-Poster Informationen über Rückführmanöver enthalten. Bei Feldstudien an Bord erhobene Stichproben haben gezeigt, dass die in den Brückenpostern enthaltenen Informationen in den meisten Fällen unvollständig bzw. nur teilweise in den Manövrierhandbüchern aufgeführt sind. Dies gilt z. B. sowohl für beladene als auch unbeladene Schiffe in Flach- und Tiefwasser.

4.3 Integrierte Fast Time Simulation als Ansatz zur dynamischen Manöverberatung

Die folgende Bewegungsgleichung wird zur Modellierung der Schiffsdynamik verwendet, und im Softwaremodul zur Fast Time Simulation implementiert.

$$\begin{aligned}
 X &= m(\dot{u} - rv - x_G r^2) \\
 Y &= m(\dot{v} + ru + x_G \dot{r}) \\
 N &= I_z \dot{r} + mx_G(\dot{v} + ru)
 \end{aligned}$$

Auf der rechten Seite werden die Effekte der Massenträgheit beschrieben, wobei u und v die Geschwindigkeitskomponenten in Längs- und Querrichtung (x, y) repräsentieren, während r

die Drehrate des Schiffes darstellt. Die Schiffsmasse wird durch m beschrieben, x_g repräsentiert den Abstand vom Koordinatenursprung zum Schwerpunkt und I_z bezeichnet das Massenträgheitsmoment um die z -Achse. Die Hüllkräfte X und Y sowie das Drehmoment N um die z -Achse stehen auf der linken Seite. Ihre dimensionslosen Koeffizienten sind normalerweise durch Polynome mit dimensionslosen Parametern angenähert. So setzen sich beispielsweise die Gleichungen der Querkraft Y und des Drehmoments N aus den linearen Komponenten N_r und N_v , Y_r und Y_v sowie nichtlinearen Bestandteilen zusammen. Weitere Kräfte wie Ruder- und Windkräfte werden in Form von Tabellen hinterlegt. Es gibt zusätzliche Gleichungen für das Maschinenmodell und weitere Tabellen für die Repräsentation von automatisierten Systemen. Die Lösung dieser Differentialgleichung wird in jeder Sekunde neu berechnet. Einige interne Berechnungen werden mit höherer Taktrate berechnet (detaillierte Beschreibung siehe u. a. Benedict et al (2009)).

Die Eingangsdaten für das Simulationsmodul können aus Steuerkommandos, Umweltzuständen und dem aktuellen Schiffsstatus bestehen. Die Schiffsparameter sind normalerweise ex ante bekannt und entsprechend ihrer Wertebereiche gemäß der technischen Spezifikation definiert. Aufgrund von Verschleiß oder Fehlfunktionen können sie sich aber gegebenenfalls auch verändern.

Die Ergebnisse des Simulationsmoduls werden gespeichert oder direkt über das dynamische Wheelhouse Poster bzw. über das elektronische Handbuch ausgegeben. Das Modul kann zur Berechnung von spezifizierten und/oder geplanten Bahnvorhersagen verwendet werden. So kann das Simulationstool zur Planung und Optimierung der Rückführmanöver aber auch zur automatischen Generierung von situationsangepassten Manöverplänen genutzt werden.

5 Situationsabhängiger Manöverplan für Rückführmanöver

5.1 Ziel des Planungsprozesses

Ziel der Manöverplanung und -optimierung ist es, eine geeignete Sequenz von Manövern zu entwickeln, die für eine speziell auftretende Situation im Schiffsbetrieb zur Erreichung eines Manöverzieles genutzt werden kann. Dazu können Datenbanken mit Standardmanövern angelegt werden, die zugleich Steuerbefehle für die Simulation enthalten. Durch Anwendung von Fast Time Simulation werden anhand dieser Daten verschiedene Manöver generiert. Das übergeordnete Ziel besteht darin, die an die Situation angepasste optimale Steuersequenz für ein komplexes Manöver zu erzeugen. Das derzeit größte Problem ist die Vielfalt der Möglichkeiten und Störungen, die den Manöververlauf und das Manöverziel beeinflussen. Dabei ist der Einfluss der Veränderung einiger Parameter nicht immer klar, z. T. heben sich Änderungen von Parametern gegenseitig auf. Daher ist es notwendig, die Auswirkungen den einzelnen Parameter zuzuordnen und bestimmen zu können, in welcher Weise sie die Manövercharakteristik des Schiffes beeinflussen.

Nachfolgend wird ein Beispiel beschrieben, in dem anhand eines Notfallmanövers die Notwendigkeit und die Möglichkeiten der Manöveroptimierung gezeigt werden.

5.2 Planung eines Rückführmanövers

Das im Folgenden diskutierte Manöverbeispiel betrachtet die Rückführung eines Schiffes mittels Scharnow-Turn.

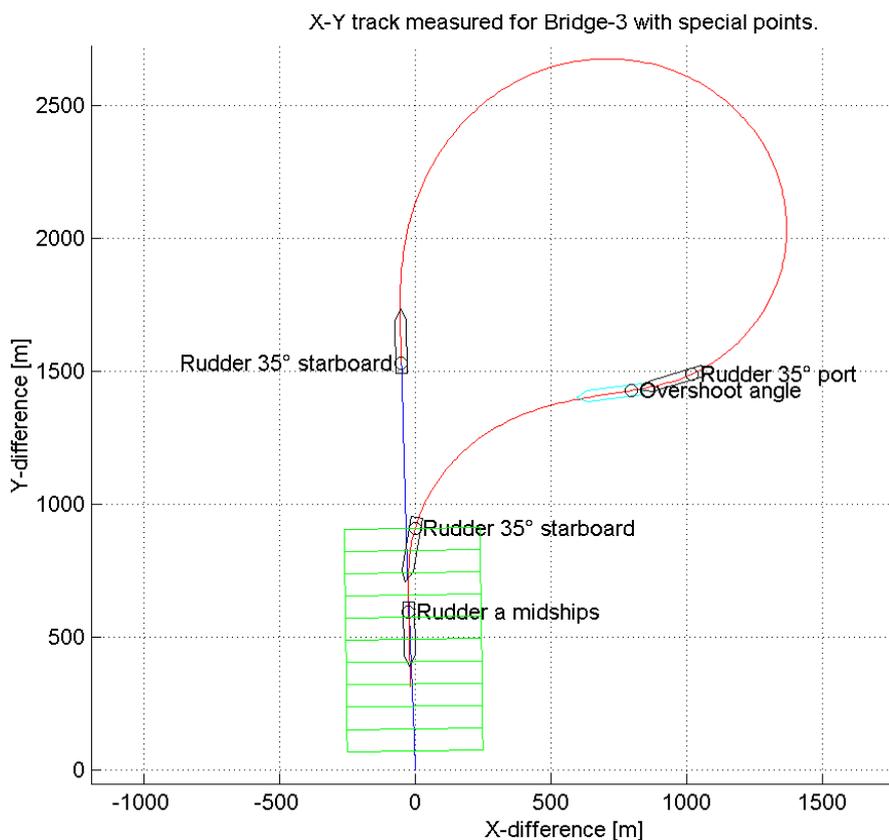


Abbildung 5: Referenzdarstellung des Scharnow Turns

Wie bei allen anderen Rückführmanövern auch, besteht das Ziel des Manövers in der schnellstmöglichen Rückführung des Schiffes mit Gegenkurs auf die Ausgangsbahn bei möglichst geringem seitlichem Versatz.

In der praktischen Umsetzung wird das Schiff zuerst auf einen Drehkreis gebracht, um nach einer erfolgten Kursänderung von etwa 240° Gegenruder zu legen. Das Schiff dreht dadurch mit einem gewissen seitlichen Versatz auf den Gegenkurs.

Das erste auftretende Problem ist das Finden des optimalen Referenz-Manövers, da die Angaben bezüglich der Kursänderung bis zum Legen des Gegenruders nur ein Richtwert sind. Die Variation kann von 210° bis 280° Kursänderung gegenüber dem Ausgangskurs reichen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Varianz der Ergebnisse des Standard Scharnow Turn für verschiedene Schiffstypen. Dazu wurden mehrere Simulationen dieses Turns mit verschiedenen Schiffen durchgeführt. Die Bahnverläufe der einzelnen Schiffe, die weder durch Wind- noch durch Strömungseinwirkungen beeinflusst werden, sind in Abbild 6 dargestellt.

Das untersuchte zweischraubige Kreuzfahrtschiff ist blau dargestellt, die ebenfalls mit zwei Rudern und Propellern ausgestattete Ro-Pax-Fähre rot, sowie zwei Containerschiffe verschiedener Größe mit je einer Schraube grün und braun.

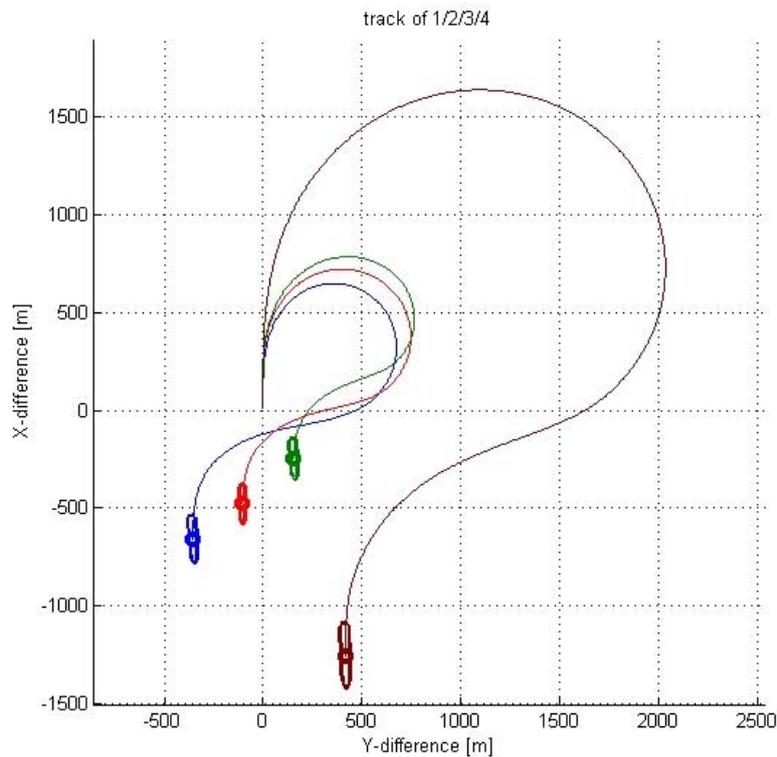


Abbildung 6: Vergleich der Bahnverläufe für Standard-Scharnow-Turn-Manöver von vier verschiedenen Schiffstypen

Außer den deutlich unterschiedlichen Bahnverläufen der verschiedenen Schiffstypen gibt es weitere externe Störgrößen, die den Bahnverlauf beeinflussen können. Dazu gehören insbesondere die Umwelteinflüsse von Wind und Strömung, aber auch Trim, Geschwindigkeit, Beladungszustand des Schiffes sowie die Wassertiefe.

Beispielhaft für die Berücksichtigung von Umwelteinflüssen auf Manöverbahnen sind die in Abbildung 7 simulierten Manöverbahnen für Standard-Scharnow-Turn Manöver bei unterschiedlichen Windbedingungen dargestellt. Das verwendete Schiffsmodell entspricht einem 4600 TEU Containerschiff.

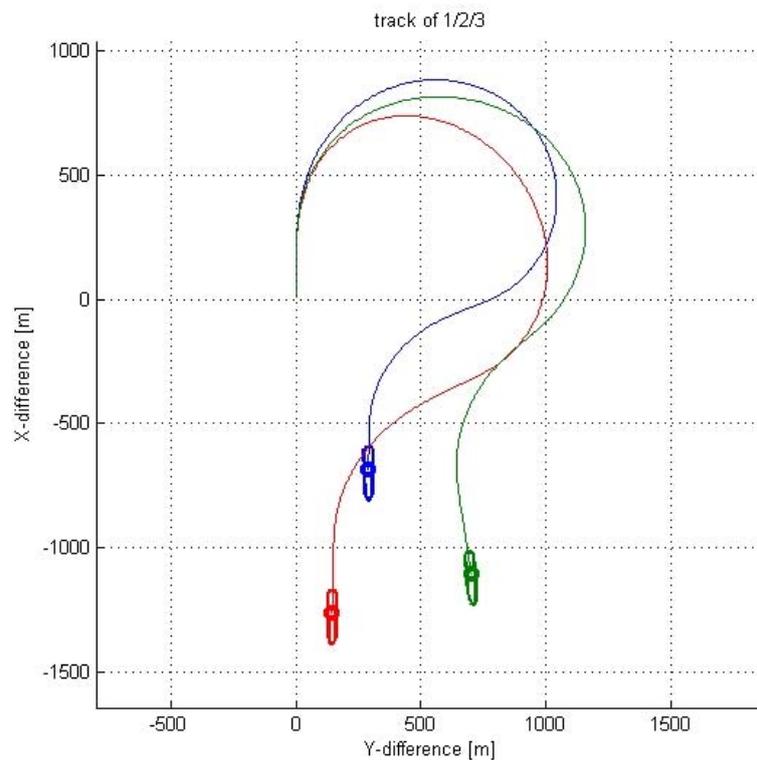


Abbildung 7: Darstellung des Windeinflusses, 4600 TEU Containerschiff bei keinem Wind (blau), Bft 6 aus Nord (rot) und Bft 6 aus Nordwest (grün)

Darüber hinaus sind weitere Abweichungen zu den dargestellten Bahnverläufen zu erwarten, wenn das Schiff voll abgeladen ist und/oder Flachwassereffekte zu berücksichtigen sind. Der Vollständigkeit halber sei schließlich angeführt, dass auch Abhängigkeiten zwischen der Geschwindigkeit des Schiffes bei Manöverbeginn sowie der Wassertiefe bestehen.

Es wird deutlich, dass die Anpassung des Manöverplans für jede mögliche einzelne Veränderung der Parameter durchgeführt werden muss. Die entwickelte Fast-Time-Simulationssoftware ist in der Lage, die entsprechenden aktuellen Daten zu verarbeiten und so die entsprechenden Parameter zu berücksichtigen.

Für die Generierung optimierter Manöversequenzen ergeben sich grundsätzlich zwei Methoden:

1. Die erste Möglichkeit ist die Durchführung einer automatischen Simulationsserie mit einem Standard-Manöver, z. B. Scharnow- oder Williamson-Turn. Dabei werden einzelne Ruderkommandos in den verschiedenen Simulationsschritten variiert. Ein Ergebnis dieser Methode ist in Abb. 8 veranschaulicht. Hierin ist zu erkennen, dass verschiedene Kursänderungswinkel für das erste Gegenruderlegen zum Verlassen des Drehkreises genutzt wurden. Dabei wurde der Fokus auf die Reduzierung des Versatzes zum Ausgangskurs gelegt. Die Darstellung zeigt die Bahnverläufe des 4600 TEU Containerschiffes im Ballast bei nordwestlichem Wind mit Bft 6 / 50 kn.

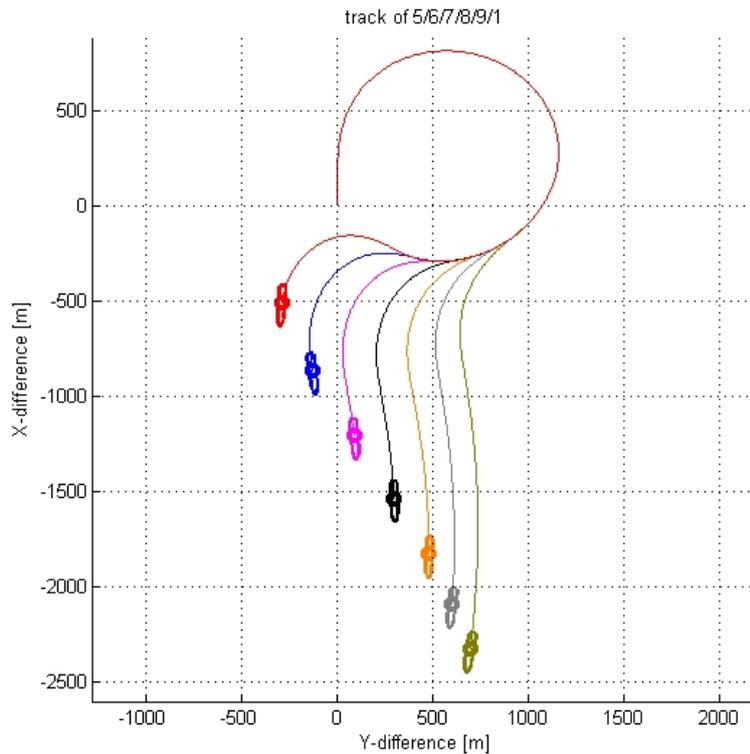


Abbildung 8: Optimierung des Rückführmanövers durch Variation der Kursänderungswertes, bei dem das Gegenruder gelegt wird (von 240° bis 300° in 10° -Schritten) um den Drehkreis zu verlassen.

2. Die zweite Möglichkeit sieht vor, den Planungsprozess zunächst mit einem Standard-Rückführmanöver zu beginnen und anschließend einen bi-kriteriellen Optimierungsalgorithmus zur Bestimmung der optimalen Manöver und ihrer Zeitpunkte folge anzuwenden.

Der Algorithmus ist so angelegt, dass darin die optimale Vorauspeilung für das Legen des Gegenruders ermittelt wird. Als Abbruchbedingungen gelten, dass der seitliche Versatz auf maximal 10 m reduziert wird und der resultierende Vorkurs höchstens 2° vom berechneten Kurs des Rückführmanövers abweicht. Die optimierte Bahnführung ist in Abb. 9 rotbraun dargestellt. Die dabei verwendeten Parameter werden dazu tabellarisch aufbereitet dargestellt.

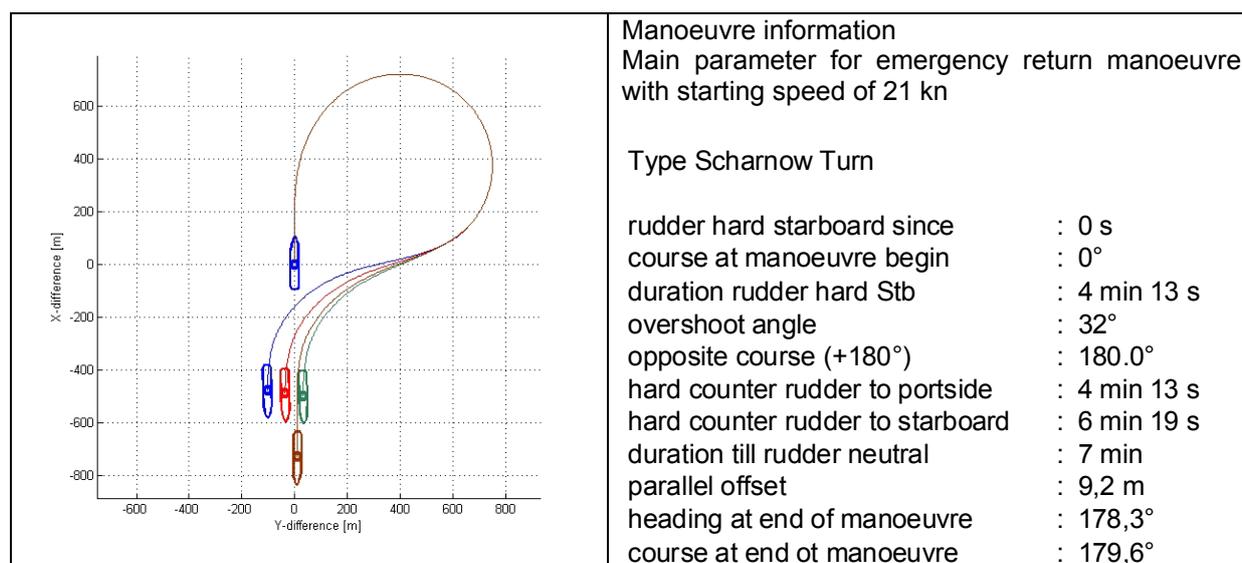


Abbildung 9: Optimierung eines Rückführmanövers (links), sowie die dazu gehörigen Manöverdetails (Tabelle rechts)

6. Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen der e-Navigation-Initiative von IMO und IALA werden aktuell auch Untersuchungen zur Integration von Manöverassistenzsystemen in neue maritime Systeme durchgeführt. In diesem Beitrag wurden Untersuchungen zur Manöverberatung bei PoB-Unfällen vorgestellt.

Die ersten vorläufigen Ergebnisse zur bordgestützten Generierung von situationsabhängigen und an die aktuellen Schiffs- und Umweltparameter angepassten Manöverplänen bei PoB-Unfällen zeigen, dass ein großes Potenzial zur Verbesserung der operativen Sicherheit der Schiffsführung besteht und erschlossen werden muss.

Die Möglichkeiten mittels neuer Technologien und neuen Ausrüstungskomponenten situationsabhängige Informationen für die Schiffsführung bereitzustellen erlauben auch die Aktualisierung der im Brückenposter und in der Manövrierakte für die operative Schiffsführung zur Verfügung gestellten Manöverinformationen. Die bisherigen statischen Dokumentationen sind z. T. unvollständig und für die schnelle situationsabhängige Nutzung und Anwendung ungeeignet.

Aus diesem Grund wird die Einführung eines dynamischen Wheelhouse-Posters sowie eines elektronischen Manöverhandbuch empfohlen, die den wachhabenden Schiffsoffizier mit aktuellen Informationen entsprechend der umweltabhängigen Manövriercharakteristik seines Schiffes versorgt. Ein Lösungskonzept wurde entwickelt und beschrieben und in diesem Beitrag beispielhaft auf die Unterstützung bei Person-über-Bord Manövern angewendet und detailliert diskutiert. Kernelement der technischen Umsetzung ist die innovative Applikation der Fast-Time-Simulation Technologie, die darauf ausgerichtet ist, unter Berücksichtigung des aktuellen Schiffszustandes, ebenso wie der Umweltparameter, spezifische Manöververläufe schneller als in Echtzeit zu berechnen. Eine dieser Nutzungsmöglichkeit ist die Generierung optimaler Manöverpläne und Sequenzen für Rückführmanövern.

Schwerpunkt zukünftiger weiterführender Untersuchungen wird die Verbesserung und Validierung der Darstellung der simulierten Bahnverläufe zur Entscheidungsunterstützung und

Manöverüberwachung u. a. mit Hilfe von ECDIS sein. Dazu werden Untersuchungen erforderlich sein, die insbesondere die Bedeutung des menschlichen Verhaltens berücksichtigen, und sich mit dem Nutzer-orientierten Design der Mensch-Maschine-Schnittstelle beschäftigen. Zudem ist zu untersuchen, inwieweit das Konzept für weitere Anwendungsfälle angewendet werden kann.

Danksagung

Die Untersuchungen und dargestellten Ergebnisse wurden teilweise in dem schwedisch-deutschen Forschungsprojekt ADOPTMAN durchgeführt und erzielt. Dieses Projekt ist Bestandteil des MARTEC Programms der Europäischen Union. Die Projektausführung wird durch das schwedische Institut für Innovationen „VINNOVA“ sowie in Deutschland durch den Projektträger Jülich (PTJ) gefördert und betreut.

Einige der vorgestellten Untersuchungen wurden im Projekt „MULTIMAR“ (Identifikation multivariabler Parametermodelle von Schiffsbewegung und -kontrolle) ausgeführt, welches vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie sowie dem Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern gefördert wurde.

Für die Unterstützung der Modellierungsarbeiten und die kritische fachliche Begleitung der Untersuchungen gilt den Reedereien Scandlines, TT-Line und StenaLine Scandinavia AB besonderer Dank.

Literatur

- Baldauf, M.; K Benedict, S Fischer, F Motz, and J-U Schröder-Hinrichs. (2011a). Collision avoidance systems in air and maritime traffic. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: Journal of Risk and Reliability, August 2011, Sage publications, London, New York DOI: 10.1177/1748006X11408973
- Baldauf, M.; K. Benedict, S. Fischer, S. Klaes, J.-U. Schröder, E. Wilske (2011b). Advanced Maritime Technologies to Support Manoeuvring in Case of Emergencies - a Contribution to e-Navigation Development. in A. Weintrit (ed.) International Recent Issues about ECDIS, e-Navigation and Safety at Sea – Marine Navigation and Safety of Sea Transportation. S. 27-34, Taylor & Francis. ISBN978-0-415-69112-3
- Baldauf, M., Benedict, K., Gluch, M., Kirchhoff, M., Schröder, J.-U. (2010). Enhanced simulation technologies to support maritime operational risk management onboard ships. Journal of Marine Technology and Environment, 1 (3), S. 25-38.
- Benedict, K., Baldauf, M., Fischer, S., Gluch, M., Kirchhoff, M. (2009) Manoeuvring Prediction Display for Effective Ship Operation On-Board Ships and for Training in Ship Handling Simulators. IAMU 10th Assembly & Conference 2009 St. Petersburg / Russia at AMSMA, 19-21 September, 2009
- Benedict, K.; Baldauf, M.; Felsenstein, Ch.; Kirchhoff, M. (2006). Computer-based support for the Evaluation of Shiphandling Exercise Results. WMU Journal of Maritime Affairs, Vol. 5, No. 1, S. 17-35, DOI: 10.1007/BF03195079
- Benedict, K. et al: (2006) Combining Fast-Time Simulation and Automatic Assessment for Tuning of Simulator Ship Models. MARSIM - International Conference on Marine Simulation and Ship Manoeuvrability, Terschelling, Netherlands, June 25th – 30th Proceedings, M-Paper 19 S. 1-9
- Benedict, K.; Kirchhoff, M.; Baldauf, M.; Gluch, M.; Fischer, S. (2007). Concept for On-board Prediction Displays based on actual Ship Condition and Manoeuvring Simulation

- for Navigation and Shiphandling. Conference Proceedings IMSF Conference 2007, August 20 – 24 2007 Busan / Korea
- Benedict, K.(1990) Untersuchungen zum Manövrierverhalten und zur computergestützten Manövrier-Beratung für die Schiffsführung. Dissertation B, Hochschule für Seefahrt Warnemünde/Wustrow, 1990
- Benedict, K.; Hilgert, H. (1986a). Returning a ship in the case of person overboard accidents. Part 1 (in German) HANSA, Hamburg, 1986.
- Benedict, K.; Hilgert, H. (1986b). Optimising man-overboard manoeuvres. 15th Conference of Bulgarian Ship Hydrodynamic Centre, Varna, Proceedings Vol. 1, 1986
- Hahne, J. (Ed.): Handbuch Schiffssicherheit, Seehafen Verlag, Hamburg 2006. ISBN 3-87743-815-6
- IMO 2007. Revised performance standards for integrated navigation systems (INS). MSC.252(83). London: International Maritime Organization.
- IMO 2009. Development of Model Procedure for Executing shipboard Emergency Measures. STW 41/12/3. London: International Maritime Organization.
- Jutrovic, I. 2010. Man overboard. Seaways (2010) February, pp.3-4
- Schröder-Hinrichs, J.-U.; Baldauf, M. ; Ghirxi, K.T. 2011. Accident investigation reporting deficiencies related to organizational factors in machinery space fires and explosions. Accident Analysis and Prevention 43 (2011) S. 1187–1196
- Källström CG, Ottosson P, Raggl KJ. (1999). Predictors for ship manoeuvring. 12th Ship Control System Symposium CSS, The Hague, The Netherlands
- Lloyd, M. (2007a). Man overboard. 1: Preparation. Seaways (2007) April, S. 22-24
- Lloyd, M. (2007b). Man overboard. 2: Executing the plan. Seaways (2007) May, S. 27-28
- Weintritt, A. 2010. Telematic Approach to e-Navigation Architecture. in J. Mikulski (ed.) Transport Systems Telematics, Communication in Computer and Information Science. 2010, Volume 104, Springer, Heidelberg, pp. 1-10, DOI: 10.1007/978-3-642-16472-9_1

Entwicklung eines simulationsgestützten Verfahrens zur Identifizierung von Nebeneffekten systemischer Änderungen in der Seeschifffahrt

Jens-Uwe Schröder-Hinrichs, Michael Baldauf

World Maritime University, Maritime Risk and System Safety (MaRiSa) Research Group

Einleitung

Nach jedem Unfall in der Seeschifffahrt wird die Frage gestellt, wie dieser Unfall in der Zukunft zu vermeiden wäre. Deshalb werden Unfälle in der Regel gründlich untersucht, um auf diese Weise die Ursachen aufdecken und geeignete Maßnahmen treffen zu können, damit sich ähnliche Kombinationen von unfallverursachenden Faktoren nicht wiederholen. Über die Qualität der Unfallursachenermittlung ist bereits an anderer Stelle berichtet worden (Schröder-Hinrichs u. a., 2011). Ungenauigkeiten bei der Unfalluntersuchung können natürlich die Maßnahmen zur Vermeidung zukünftiger Unfälle negativ beeinflussen. Das soll jedoch nicht Thema dieses Beitrags sein. In diesem Artikel wollen die Autoren vielmehr auf ein anderes Problem hinweisen.

Häufig wird bei der Erarbeitung von Vorschlägen zu sicherheitsfördernden Maßnahmen in der Schifffahrt lediglich ein Unfallhergang oder ein konkretes Sicherheitsproblem berücksichtigt. Wenn es gelingt, die Eintrittswahrscheinlichkeit des unfallverursachenden Ereignisses oder des Konsequenzen zu verringern, sind alle Beteiligten oftmals schon zufrieden. Es ist jedoch nicht selten zu beobachten, dass eine neue Sicherheitsmassnahme oder eine Veränderung von Arbeitsabläufen an Bord durchaus ungeahnte Nebenwirkungen nach sich ziehen kann. Auf die Komplexität von technischen Systemen ist bereits durch Perrow (1984) hingewiesen worden. Er hat die Konsequenzen von eng miteinander verzahnten Systemen ausführlich diskutiert und auf die Schwierigkeit hingewiesen, die sich aus dieser Verzahnung ergeben. Gerade bei eng miteinander verzahnten Systemen können geringe Veränderungen in einem Subsystem zu unvorhergesehenen Auswirkungen in einem anderen Subsystem hervorrufen.

Obwohl die Schifffahrt nach Ansicht von Perrow nicht zu diesen eng verzahnten Systemen gehört, besteht jedoch auch hier auf Grund der möglichen Umweltauswirkungen eines Unfalls eine besondere Pflicht zur Aufmerksamkeit, wenn bei den Routinen oder den technischen Sicherheitseinrichtungen Veränderungen vorgenommen werden. Beispiele für die Auswirkungen, wenn solche Umstände nicht berücksichtigt wurden, gibt es leider in ausreichender Zahl. Ein sicherlich sehr markantes Beispiel in diesem Zusammenhang ist die Kollision der „Andrea Doria“ mit der „Stockholm“ im Jahre 1956. Diese Art von Kollision wird auch als „radarunterstützt“ bezeichnet. Bei der Einführung der RADAR-Technologie wurde allgemein angenommen, dass diese Technologie helfen würde, Kollisionen in Situationen mit verminderter Sicht zu reduzieren. Womit allerdings nicht gerechnet wurde, war die Fähigkeit der menschlichen Operateure, sich den neuen Möglichkeiten dieser Technik anzupassen. Geschwindigkeiten wurden nicht reduziert. Geringere Passierabstände wurden in Kauf genommen. Außerdem wurde die Technik vielfach überschätzt. Im Falle der o. g. Kollision fuhren zwei Schiffe im Nebel mit einer relativen Annäherungsgeschwindigkeit von mehr als 40 kn aufeinander zu. Obwohl über den Kurs des jeweils anderen Schiffes Unklarheiten herrschten, wurden keine Versuche unternommen, die Situation zu klären. Im Gegenteil, mit unzulässigen

und viel zu geringen Kursänderungen bewegten sich die Schiffe immer stärker aufeinander zu und kollidierten zum Schluss.

Diese Kollision steht nur stellvertretend für eine ganze Reihe von weiteren „radargestützten“ Kollisionen. Allerdings ist die Einführung der RADAR-Technologie nicht die einzige technische Veränderung, die ungeahnte Wechselwirkungen im System Schiff nach sich gezogen und dort zu Unfällen geführt hat bzw. noch nach sich ziehen könnte. Das war Motivation genug, die Folgenabschätzung bei der Einführung von neuen Technologien oder der Änderung von Routinen einmal in den Mittelpunkt der Betrachtungen zu stellen. Dieser Beitrag soll über das dabei durchgeführte Projekt berichten und die gefundenen Lösungen kurz skizzieren.

Das IMPACT Projekt

Um die o. g. Problematik ausführlich zu betrachten, wurde das IMPACT Projekt durchgeführt. IMPACT ist ein Projekt, das aus Mitteln des EU MARTEC ERA NET Programms finanziert wird. Das Projekt selbst läuft über zwei Jahre (2010 – 2011) und wird durch die Chalmers University of Technology in Göteborg (Schweden) koordiniert. Außerdem sind Mines Paris Tech in Sophia Antipolis (Frankreich), VSL Systems AB in Linköping (Schweden) und die World Maritime University in Malmö (Schweden) an dem Projekt beteiligt.

Die IMO nutzt für die Einführung neuer Sicherheitsmassnahmen in der Schifffahrt das Formal Safety Assessment. Mit Hilfe dieses Rahmenwerkes soll der Nachweis erbracht werden, dass eine vorgeschlagene Maßnahme, einen Sicherheitszuwachs tatsächlich auch erbringt. Die IMPACT Methoden sollen sich in dieses Rahmenwerk ohne Probleme einfügen lassen.

Das Rahmenwerk von IMPACT zur Abschätzung von Veränderungen

Die IMPACT Methode soll die Lücke schließen, die beim Formal Safety Assessment durch die mangelnde Betrachtung der Konsequenzen bei Systemveränderungen besteht. Dabei soll sich insbesondere auf Veränderungen:

- die durch die Einführung neuer Technologien,
- die durch die Einführung neuer Vorschriften,
- im organisatorischen Ablauf

in sozio-technologischen Systemen konzentriert werden. Die IMPACT Methode kann während der Konstruktionsphase eines solchen Systems angewandt werden, sofern es sich um ein neues System handelt oder aber auch während der Integration neuer Komponenten/Handlungsabläufe in ein befindliches System, um den Change Management Prozess zu begleiten.

Die Grundanforderungen an das IMPACT Rahmenwerk waren dabei:

- Es muss mit existierenden Verfahren, wie z. B. dem IMO FSA kompatibel sein,
- Es muss flexibel genug sein, um unterschiedliche Ansätze zu berücksichtigen – von klassischen Human Faktor Verfahren bis hin zu neuen Verfahren im Bereich des Resilience Engineering,
- Es muss in der Lage sein unterschiedliche Formen der Risikobewertung zuzulassen – von Expertenschätzungen/-meinungen bis hin zu Simulationen.

Damit diese Bedingungen berücksichtigt werden können, wurde die IMPACT Methode aus 3 Komponenten zusammengesetzt.

1. Zunächst gibt es eine allgemeine Richtlinie, die den Hintergrund zur Methode verdeutlicht und allgemein unterstützende Funktion hat.
2. Die zweite Komponente ist eine Anzahl von Modulen zur Konsequenzbewertung von Veränderungen in sozio-technologischen Systemen, die eine weite Reihe von möglichen Konsequenzen der Veränderungen abdecken soll.
3. Die dritte Komponente ist eine methodische Komponente, die methodische Richtlinien bzgl. der Erfassung und Systematisierung von Daten.

Nachfolgend sollen diese drei Komponenten kurz beschrieben werden.

Komponente 1: Die methodische Richtlinie

Um bei der Herangehensweise bei der Erfassung und Bewertung von Konsequenzen durch Systemveränderungen möglichst systematisch heranzugehen, wurde die Bewertung in vier Phasen unterteilt.

1. In Phase 1 wird das System beschrieben (General Broad Outline). Wichtig ist dabei, dass man es nicht mit der Systembeschreibung belässt. Vielmehr geht es hier bereits darum, die geeigneten Verfahren zur Erfassung und Bewertung der Konsequenzen von Systemveränderungen zusammen zu stellen.
2. In Phase 2 werden die Konsequenzen der Veränderungen im System identifiziert (Consequence identification).
3. In Phase 3 erfolgt die Bewertung der Veränderungen (Risk and Opportunity Analysis). Die Aufgabenstellung ist hierbei, die einzelnen Veränderungen auf ihre positiven und negativen Veränderungen zu überprüfen.
4. In Phase 4 werden Empfehlungen gegeben (Recommendations for decision making). Analog zur letzten Phase beim Formal Safety Assessment werden auch hier die Ergebnisse zusammengefasst und Empfehlungen bei der Veränderung des Designs oder der Handlungsabläufe gegeben, um die negativen Konsequenzen unter Kontrolle zu behalten.

Um diese Phasen bestmöglich durchführen zu können wurden im IMPACT Projekt entsprechende Formulare zur Hilfestellung entwickelt. Insgesamt gibt es 7 Formulare, die während der unterschiedlichen Phasen einer solchen Studie der Auswirkungen von Veränderungen in sozio-technologischen Systemen angewandt werden können. So gibt es z. B. Formulare für die Systembeschreibung oder die Risikobewertung.

Wie bereits betont, wird in dieser ersten Komponente nur allgemein erläutert, was zu tun ist und wie man eine solche Aufgabe unterstützen kann.

Komponente 2: Module zur Konsequenzbewertung

Während des IMPACT Projektes wurden grundsätzlich die Ansätze zur Konsequenzbewertung diskutiert und geordnet. Dabei wurden im Wesentlichen 3 Ansätze festgestellt:

1. Traditionelle Verfahren der Risikobewertung, wie Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Fehlerbäume u. ä.,
2. Verfahren, die sich auf menschliche und organisatorische Faktoren konzentrieren,
3. Neue Ansätze aus dem Bereich des Resilience Engineering.

Im IMPACT Projekt wurden für all 3 Bereiche entsprechende Verfahren zusammengestellt und mit entsprechenden Hilfestellungen zur Anwendung versehen.

Komponente 3: Module zur Datenerfassung

Im IMPACT Projekt wurden zwei grundsätzliche Herangehensweisen für die Datengewinnung bei der Abschätzung von Konsequenzen bei Veränderungen in sozio-technologischen Systemen herausgestellt:

1. Gruppendiskussionen

Bei den vorgeschlagenen Gruppendiskussionen wird eine Gruppe von unterschiedlichen Experten mit einem Szenario konfrontiert und muss dieses ggf. mit Hilfsmitteln analysieren und bewerten. Dabei muss eine solche Gruppe das Szenario nicht immer vollständig allein bewerten. Man kann Gruppendiskussionen auch nutzen, um z. B. Simulationen vorzubereiten.

2. Simulationsbasierte Verfahren zur Datengewinnung

Bei diesen Verfahren muss es sich nicht immer um Brücken- oder Maschinensimulatoren handeln. Jegliche geeignete Form der Simulation kann hier angewandt werden. Es wären z. B. auch Rollenspiele denkbar. Hier wäre dann auch die Brücke zu den bereits weiter oben genannten Verfahren.

Evaluierung

Während des IMPACT Projekts sind zwei Evaluierungen gemacht worden.

Zum einen wurden eine 3D ECDIS Karte in einem Brückensimulator auf Konsequenzen im Umgang mit der Technik untersucht. Zum anderen wurde die Veränderung organisatorischer Abläufe durch die Einführung neuer Regeln durch eine Gruppendiskussion abgearbeitet.

In beiden Fällen zeigten die entwickelten Komponenten der IMPACT Methode gute Ergebnisse.

Zusammenfassung

Mit dem IMPACT Projekt ist es gelungen, in einem bis dato etwas weniger stark berücksichtigten Bereich, nämlich der Abschätzung möglicher Konsequenzen von „Systemverbesserungen“, eine gründliche Diskussion im maritimen Kontext durchzuführen. Dabei wurde eine vom Ansatz her kompatible Methode mit dem IMO Formal Safety Assessment entwickelt. Beide Ansätze kombiniert, müssten sehr gute Ergebnisse bei beabsichtigten Veränderungen in sozio-technologischen Systemen aufgrund von erhöhten Sicherheitsbedürfnissen, etwa durch Unfall u. ä., erzielen.

Die vorgeschlagenen Verfahren sind bis jetzt noch nicht in größerem Masse getestet worden. Insofern liegt hier noch einige Arbeit vor dem Projektteam. Trotzdem stellt gerade auch die Einbeziehung von Erwägungen aus dem Resilience Engineering Bereich Neuland dar. Diese sollten in der Zukunft verstärkt getestet und mit anderen Verfahren verglichen werden. Der Bereich Resilience Engineering selbst ist noch sehr neu. Insofern kann das ganze Potential dieser Sicht- und Herangehensweise heute noch gar nicht abgeschätzt werden.

Es bleibt zu hoffen, dass nach einer ausgiebigen Test- und Verfeinerungsphase der Methoden, die Arbeit dieses Projektes ihren Eingang in die entsprechenden Regelwerke findet.

Literatur

- Perrow, C. (1984). Normal accidents – Living with high-risk technologies. New York: Basic Books.
- Schröder-Hinrichs, J.U., Baldauf, M., Ghirxi, K.T. (2011). Accident investigation reporting deficiencies related to organizational factors in machinery space fires and explosions. Accident Analysis and Prevention 43, 1187-1196.

Untersuchungen zur Entwicklung simulationsgestützter Methoden für das Safety und Security Training

*Dr. Christoph Felsenstein, Prof. Dr. Knud Benedict, Hochschule Wismar;
Ass. Prof. Dr. Michael Baldauf, WMU Malmö*

1 Einleitung

Fachkenntnisse auf den Gebieten der Schiffssicherheit und der maritimen Security gehören zu den Grundanforderungen an Besatzungen von Seeschiffen und sind Grundvoraussetzungen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See. Die Fähr- und Kreuzschifffahrt ist mit ihrem hohen Passagieraufkommen und zunehmender Verkehrsdichte von diesen Sicherheitsanforderungen besonders betroffen. Nicht allein die Umwelteinflüsse sondern Gefahren hinsichtlich wachsender Wirtschaftskriminalität auf den Weltmeeren und Aktivitäten weltweit verzweigter terroristischer Netzwerke bestimmen die potentiellen Gefahren in der Schifffahrt. Aus den ISM und ISPS-Code abgeleitete Anforderungen sind im aktiven Training an Bord unter Beweis zu stellen. Vorbereitende Weiterbildungskurse an Land für die Bordbesatzungen spielen eine immer größere Rolle. Dabei können Simulatoren, die die realen Bedingungen an Bord in ihrer Komplexität widerspiegeln, für das Sicherheitstraining die Aus- und Weiterbildung unterstützen und gewinnen zusehends an Bedeutung.

An dem zur Hochschule Wismar gehörenden maritimen Simulationszentrum, Bereich Seefahrt Warnemünde, wurde jetzt neben dem Schiffsführungs-Simulator, (Ship Handling Simulator - SHS, dem Schiffsmaschinen-Simulator (Ship Engine Simulator SES) und dem VTS-Simulator (Vessel Traffic Service-Simulator VTSS) eine völlig neuartige Simulationsanlage mit 3D-Visualisierungskomponenten für das Sicherheitstraining und das Training von Security-sichernden Maßnahmen installiert. Die neue Simulationsanlage besteht aus zehn Arbeitsplätzen (davon zwei Instruktorconsolen), einem Brückenarbeitsplatz mit einstellbarer Kameransicht über die Decks und Innenbereiche des modellierten Schiffes sowie einem integrierten Beratungs- und Entscheidungs-Unterstützungssystem. Das Systemdesign sieht eine Schnittstelle zum SHS vor. Die Hochschule Wismar war maßgeblich am konzeptionellen Design des von Rheinmetall Defence Electronics (RDE) in Bremen entwickelten Safety und Security Trainers (SST) beteiligt. Das Simulationssystem wurde für das Training am MSCW getestet und innerhalb eines Forschungsprojektes zum verbesserten Schutz von Personen in der Fährschifffahrt (VESPER) kontinuierlich weiterentwickelt.

2 Ausgangssituation

Piraterie und terroristische Anschläge bedrohen die Maritime Industrie seit Jahrzehnten. Dabei haben sich Art und Ausmaß von Anschlägen gegenüber dem historischen Begriff „Piraterie“ grundlegend gewandelt. Heutzutage sind kriminelle Energien mit wirtschaftlichem Hintergrund und weltweiten Netzwerken verknüpft und kooperieren teilweise sogar mit terroristischen Gruppierungen bei gegenseitiger finanzieller Unterstützung (Abb. 1, Abb. 2).

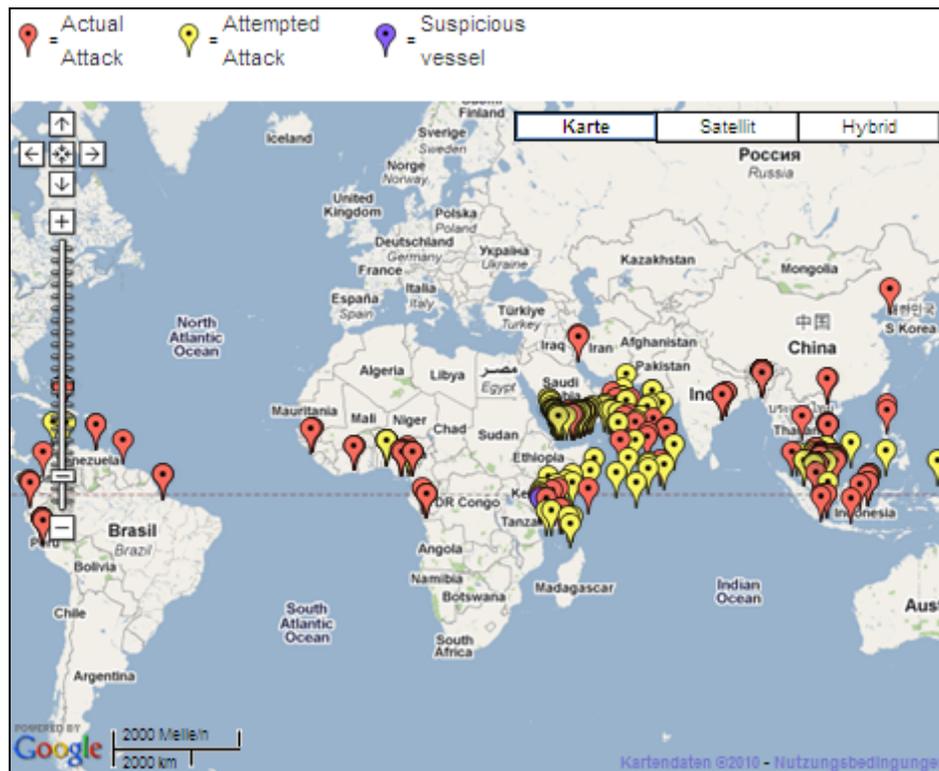


Abb. 1: IMB piracy map 2010

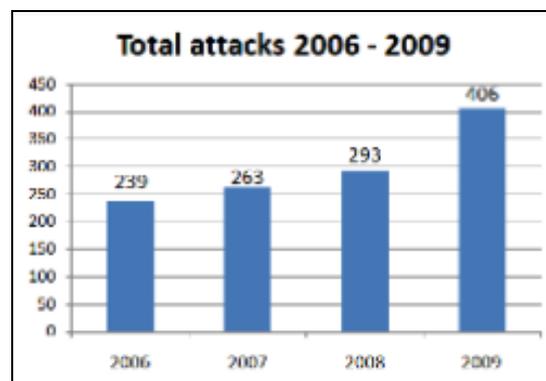
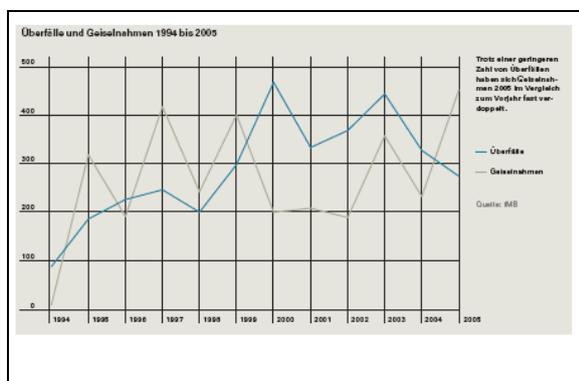


Abb. 2: IMB violence increase 2006 to 2009

Alarmierend die Stellungnahmen der internationalen Versicherungsindustrie, die auf das steigende Risiko von Anschlägen auf die maritime Industrie mit neuen Deckungskonzepten reagiert. Wenn dabei Reedereien durch Umsetzung höherer Sicherheitsstandards im Bordbetrieb ihren Beitrag zur Prävention und Verfolgung von Anschlägen leisten, sollte die Versicherungsindustrie auch mit Entlastung der Prämien reagieren.

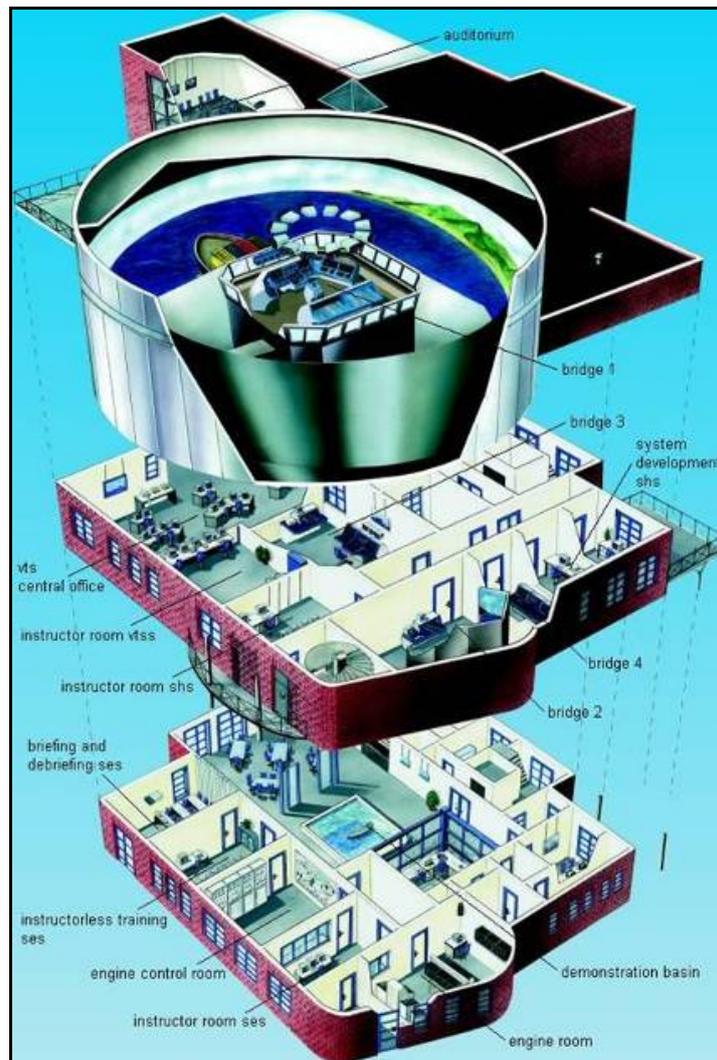
Die Hochschule Wismar, Bereich Seefahrt Warnemünde ist seit ihrer Gründung in der maritimen Sicherheitsforschung aktiv und ist aktuell an der Entwicklung eines weltweit neuartigen Simulationssystems für die studentische Aus- und die berufliche Weiterbildung sowie den Einsatz zu Forschungszwecken beteiligt.

3 Simulationsplattform am Maritimen Simulationzentrum Warnemünde (MSCW)

Das Maritime Simulationszentrum Warnemünde gehört zu den modernsten Simulationszentren in Europa und weltweit. Die komplexe Anlage auf dem Campus der Hochschule in Warnemünde umfasst

- den Full Mission Ship Handling Simulator (SHS) mit vier modern ausgerüsteten Brücken,
- den Ship Engine Simulator (SES) mit zwölf Arbeitsplätzen,
- einen für die Ausbildung von VTS-Operateuren konzipierten Vessel Traffic Service Simulator (VTSS, neun Ausbildungsplätze) und
- den neuartigen Safety und Security Simulator (SST – zehn Arbeitsplätze) mit innovativen dreidimensionalen Visualisierungen der Simulationsumgebung.

Mit der komplex angelegten integrierten Simulationsplattform (gekoppelter Betrieb aller Simulatoren) kann erstmals das Gesamtsystem Schiff simulationstechnisch abgebildet werden (Abb. 3).



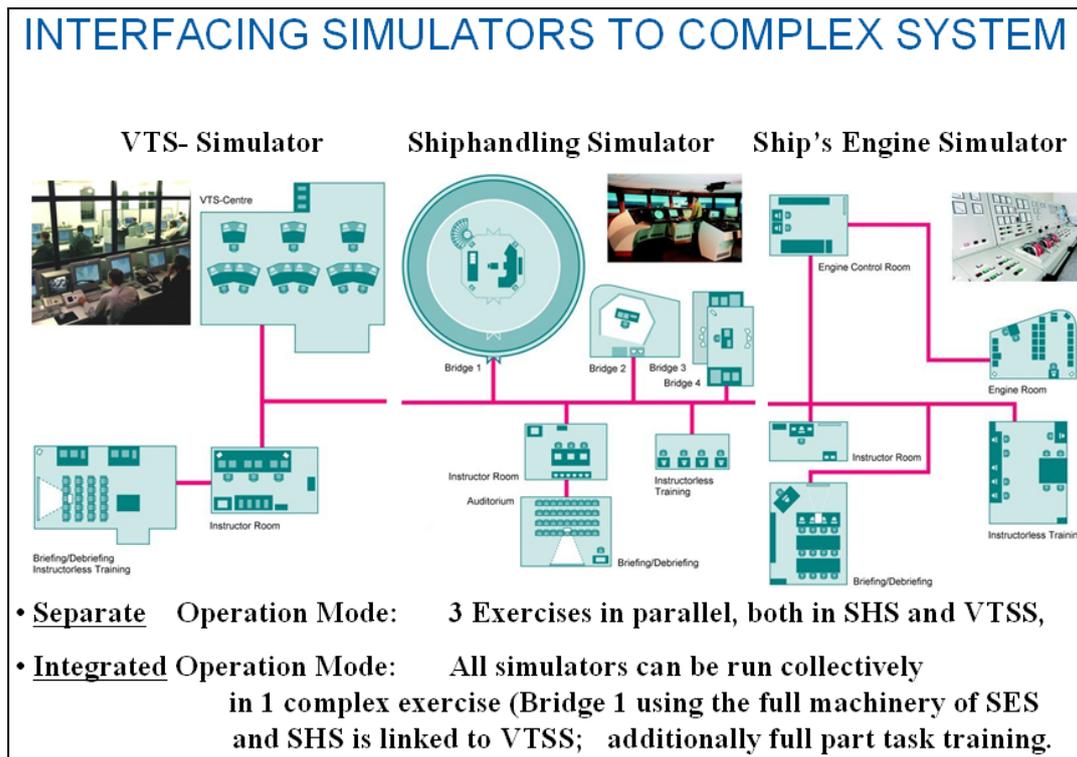


Abb. 3: Maritime Simulation Centre Warnemünde (MSCW) – building and structure

Der Safety und Security Trainer, ein Produkt der Rheinmetall Defence Electronics Gruppe in Bremen wurde ursprünglich in 2D-Version entwickelt und im Rahmen eines dreijährigen Projekts zur Forschung und technischen Entwicklung in Kooperation mit der Hochschule Wismar, zuständig für die Funktionsspezifikation und das konzeptionelle Design des Simulators, um Funktionen und dreidimensionale Visualisierungselemente erweitert und komplettiert. In das Simulationssystem wurden die 3D Modellierungen eines RoRo Fährschiffes und eines Containerschiffes der Bauserie CV-4500 integriert. Das Simulationssystem kann in der Standalone Version mit acht Arbeitsplätzen (ein Instrukteur) betrieben werden und über ein technisches Interface zum SHS als integriertes System zusammen mit dem Ship Handling Simulator im gekoppelten Zustand auf insgesamt zehn SST-Stationen als komplettes Simulationssystem für die Aus- und Weiterbildung genutzt werden. Darüber hinaus kann das System auch zur Erweiterung und Vertiefung von simulationsbasierten Studien, die im Rahmen der Sicherheitsforschung u. a. zur Ermittlung der technischen und funktionellen Anforderungen an sicherheitsrelevante operationelle Verfahren im Bordbetrieb eingesetzt werden.

4 Integriertes Safety & Security-Training am MSCW

4.1 Gesetzliche Regelungen und Anforderungen für Aus- und Weiterbildung

Auf der im Jahr 2002 durchgeführten IMO Konferenz in London wurden neue Regelungen hinsichtlich der Internationalen Konvention „Safety of Life at Sea – SOLAS 1974“ vereinbart und als Regelwerk „International Code for the Security of Ships and of Port Facilities - ISPS Code“ verabschiedet. Dieser Code hat seit dem 01. Juli 2004 verbindliche Wirkung für die Schifffahrt.

Der ISPS Code selbst sowie auch die neuen STCW-Richtlinien, insbesondere mit den 2010 verabschiedeten „Manila Amendments“, stellen neue Herausforderungen für die Schifffahrtsindustrie dar, die letztendlich in Zusammenhang mit einem weltweit gesteigerten Sicherheitsbedürfnis in Einklang zu setzen sind. Dazu zählt konkret die Umsetzung zusätzlicher Anforderungen wie

- Training von Notfallprozeduren im Falle eines „gestörten Schiffsbetriebs“ auch unter erschwerten Bedingungen im Bordbetrieb,
- der Einsatz international gemischter Besatzung und Reduzierung der Besatzungsstärke erfordert neue Konzepte zur Absicherung des Krisen-Managements in Notfallsituationen,
- die Komplexität verfügbarer Sicherheitsausrüstung an Bord und der Einsatz von Sicherheitssystemen erfordern detaillierte Kenntnisse und umfassendes Training zur Beherrschung von Notfallprozeduren,
- angepasste Management Strukturen aufgrund neuer gesetzlicher Regelungen (STCW – Manila Amendments sowie ISM- und ISPS-Code) erfordern modulare Konzepte in der Schiffssicherheit für die Aus- und Weiterbildung.

Diesen Anforderungen muss auch mit einer adäquaten technischen Infrastruktur in der maritimen Aus- und Weiterbildung entsprochen werden. Der entwickelte „Safety und Security Trainer“ ist insbesondere unter diesen Gesichtspunkten schrittweise in die entsprechenden Ausbildungseinheiten zu integrieren. Ein verstärkt simulationsbasiertes Training im Bereich Schiffssicherheit ist entsprechend der erforderlichen Kompetenz für qualifizierte Besatzungen auf verschiedenen Ebenen zu entwickeln und in der Aus- und Weiterbildung umzusetzen (z. B. Kursangebote für „Basic“ und „Advanced Fire-Fighting“ sowie die Ausbildung von Offizieren auf Management Ebene entsprechend STCW, ISM und ISPS (Abb. 4).

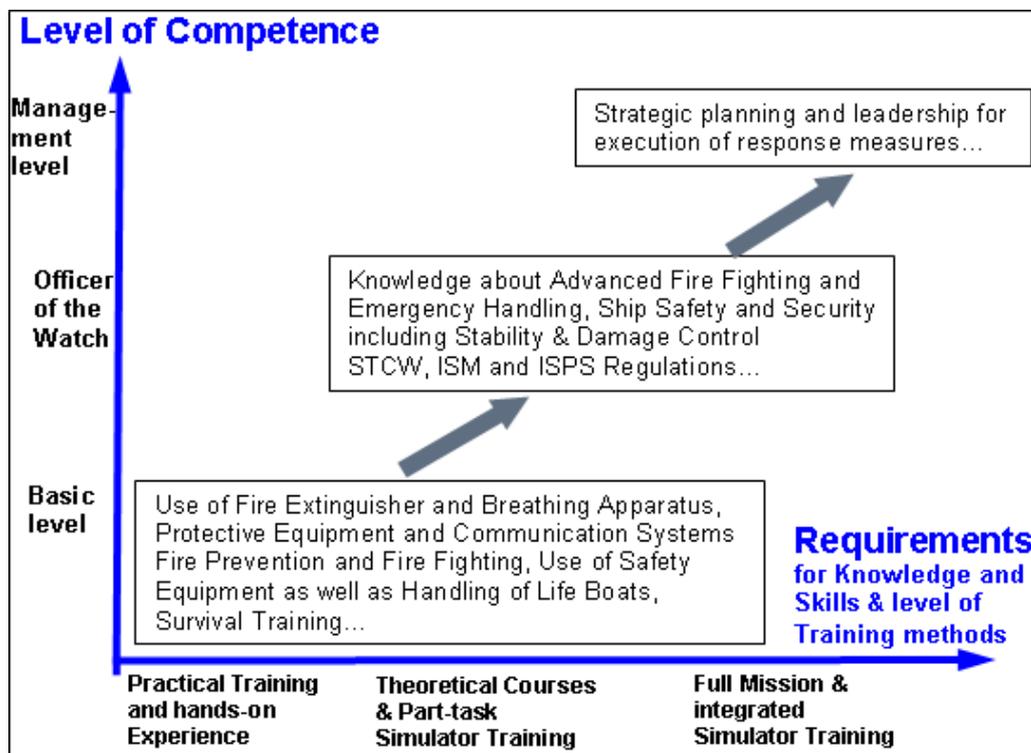


Abb. 4: Level of competence and required safety and security training

4.2 Arbeitsplatzkonzept für den Safety- and Security Trainer (SST)

Für Trainingseinheiten stehen im MSCW zehn SST-Arbeitsplätze zur Verfügung, acht Training Stationen inklusive einem Brückenarbeitsplatz Brücke 1 und zwei Instrukteur-Konsolen sowie ein Kommunikationsrechner und ein Computer für das im SST integrierte Entscheidungs- und Unterstützungssystem MADRAS. Jede Station hat zwei Monitore, einen Situation- und einen Action Monitor. Der Trainee kann sich in seiner zugeteilten Funktion im Schiffsinernen in 3D frei bewegen (Situation-Monitor) und sich am Action Monitor über Position/Bewegungsrichtung nach dem abgebildeten Decksplan orientieren (Abb. 5).



Abb. 5: Instructor station and training stations SST am MSCW

4.3 Arbeitskonzept in der 3D Simulationsumgebung am SST

Grundsätzlich handelt es sich beim SST um einen Verfahrenstrainer, an dem komplexe schiffssicherheitsrelevante Prozeduren aus dem Fachgebiet „Safety und Security“ trainiert werden können. Das beinhaltet beispielsweise Notfallmaßnahmen bei der Brandbekämpfung oder bei einem Wassereintrich und andere Gegenmaßnahmen zur Gefahrenabwehr, die in der Simulationsumgebung nachgestellt und simuliert werden können. Der Simulator kann sowohl autark im standalone Modus als auch im gekoppelten Betrieb über das Interface zum Ship Handling Simulator (SHS) genutzt werden, so dass sogar mehrere Trainingsgruppen gleichzeitig trainieren. Auf der Brücke übernimmt die nautische Besatzung den Schiffsführungsprozess und das Notfallmanagement, während eine zweite Gruppe im Ereignisfall im Schiffsinernen die Notfallmaßnahmen mit der an Bord verfügbaren und angelegten Sicherheitsausrüstung durchführt. Von den Leitzentralen aus (Brücke bzw. Maschinenkontrollraum (ECR)) werden die Notfalleinsätze im Schiff gesteuert. Zu diesem Zweck sind die integrierten SST-Stationen auf der Brücke bzw. ECR mit interaktiven Konsolen ausgestattet (Abb. 6, Abb. 7).



Abb. 6: Bridge and interactive consoles



Abb. 7: ECR with interactive consoles

Im Rahmen der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wurde für die SST-Simulationsumgebung des modellierten Simulationsschiffes, eine RoRo- Passagierfähre (FS Mecklenburg-Vorpommern) ein vollständiges Brandmodell entwickelt und in den Simulator integriert. In dem abgebildeten Test-Szenario (Abb. 8) wurde exemplarisch im Fahrzeug Deck einer RoPax Fähre der Ereignisfall „Flash Over“ in Anlehnung an den Unfall auf der LISCO GLORIA 2010 nachgestellt (hier allerdings im geschlossenen Fahrzeugdeck). Im Fall eines Brandausbruchs (z. B. durch defektes Kühlaggregat) und bei zu später Reaktion der Besatzung hinsichtlich der Aktivierung der Wasserlöscheinrichtungen, zum Beispiel Water-Drenching System (bisher nur im geschlossenen Deck gefordert!), bilden sich im oberen Bereich des Raumes extrem heiße Pyrolysegase, die sich zunächst als züngelnde Flammen unter der Decke bilden („flying angels“) und nach kurzer Zeit als „flash over“ explosionsartig, mit verheerender Wirkung, ausbreiten. Weiterhin wurde im Rahmen der Entwicklungsarbeiten ein umfangreiches Wassereintruchsmodell mit Stabilitätsdaten des realen Schiffes für das Simulatorschiff entwickelt, integriert und visualisiert (Abb. 9). Beide Modelle, Brandmodell und Wassereintruchsmodell, wurden auf der Basis eines generischen Lösungsansatzes entwickelt und können mit Hilfe des mitgelieferten Editors prinzipiell auch auf andere, für den SST modellierte Schiffe, übertragen werden.



Abb. 8: Brandmodell M/V – Flash Over

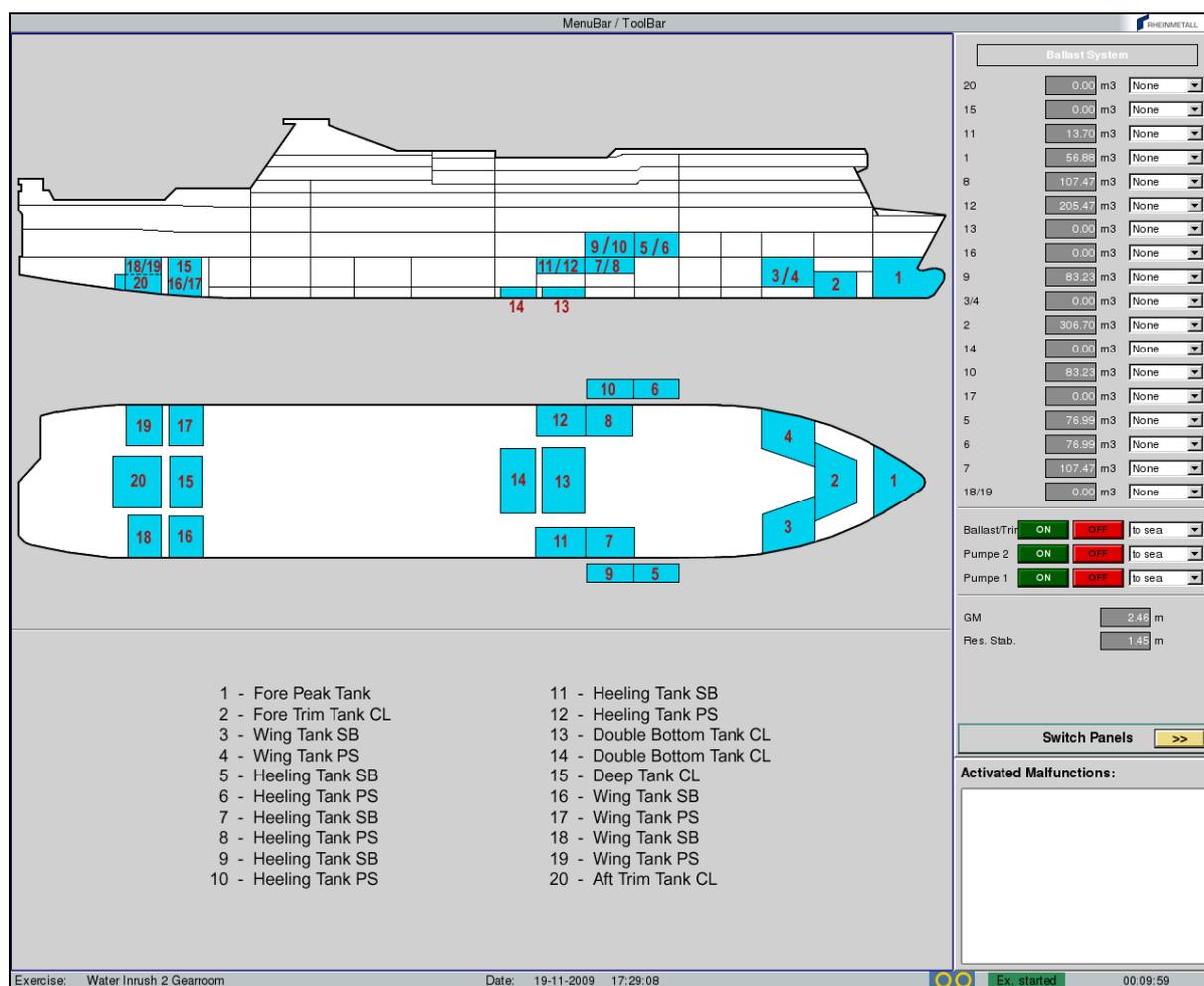


Abb. 9: Wassereintrittsmodell M/V

Die an der Hochschule aus dem Forschungsprojekt VeSPer gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen und die im Verbundprojekt mit Schwerpunkt Security durchgeführten Prozessanalysen hinsichtlich der Zugangskontrollen wurden für Simulationen in der Experimentierumgebung aufbereitet, exemplarisch modelliert und nachgestellt sowie für Testzwecke implementiert. Sie dienen als Grundlage für Betrachtungen zur Optimierung unter erweiterten Bedingungen. Dabei soll die Gefahrenabwehr nicht nur nach herkömmlichen Methoden und mit konventioneller Ausrüstung an Bord untersucht werden, sondern schließt verfügbare optimierende Bereitstellungssysteme (z. B. RFID-, bzw. neue Detektionssysteme) in die simulationsgestützten Untersuchungen mit ein.

4.4 Simulationsbasierte Szenarientwicklung

Bei der Konzeptentwicklung und Anforderungsdefinition von Simulationsszenarien wurde schwerpunktmäßig auf die ganzheitliche Prozesssimulation des Gesamtschiffsbetriebes orientiert. Die Datenschnittstelle vom SST zum Ship Handling Simulator (SHS) wurde bidirektional konzipiert und eingerichtet. Damit ist die kombinierte Nutzung der Safety und Security Simulations-Umgebung mit dem Ship Handling Simulator (SHS) prinzipiell technisch möglich. Komplexe Simulationsszenarien am SHS und SST werden mit der Zielstellung entwi-

ckelt, die realen Prozesse bei Eintritt von Notfall- und Gefahrensituationen auch in Verbindung mit den zeitgleich abzusichernden Schiffsführungsprozessen zu kombinieren. Somit ergibt sich einerseits erstmals die Möglichkeit umfassender Simulationsläufe für das Gesamtsystem Schiff. Die zunächst zu Testzwecken entwickelten und implementierten Szenarien und die damit angestellten Untersuchungen werden bereits jetzt in der Aus- und Weiterbildung eingesetzt und tragen zur Erhöhung des Sicherheitsniveaus an Bord bei. Bei der Szenarientwicklung standen Untersuchungen zur Funktionalitäts- und Plausibilitätsprüfung der am SST implementierten neu- und weiterentwickelten Softwaremodule im Vordergrund.

Ein speziell für die Darstellung der Sicherheitskomponenten entwickeltes und im SST integriertes Modul zeichnet während der Übungen auch den Verlauf von ausgewählten Parametern auf, im Brandfall beispielsweise den Sauerstoffgehalt, den Temperaturverlauf, die Brand- und Rauchentwicklung, CO₂ Konzentration und bei Wassereintrich die Einflussgrößen Wasserstand, Leckrate und Abstand der Leckage zur Wasseroberfläche in den betroffenen Bereichen. Bis zu sechs Parameter können gleichzeitig ausgewählt und dargestellt werden. Im Replay Verfahren kann am physikalisch hinterlegten Modell die Evaluierung zu den getroffenen Maßnahmen vorgenommen werden (Abb. 10).

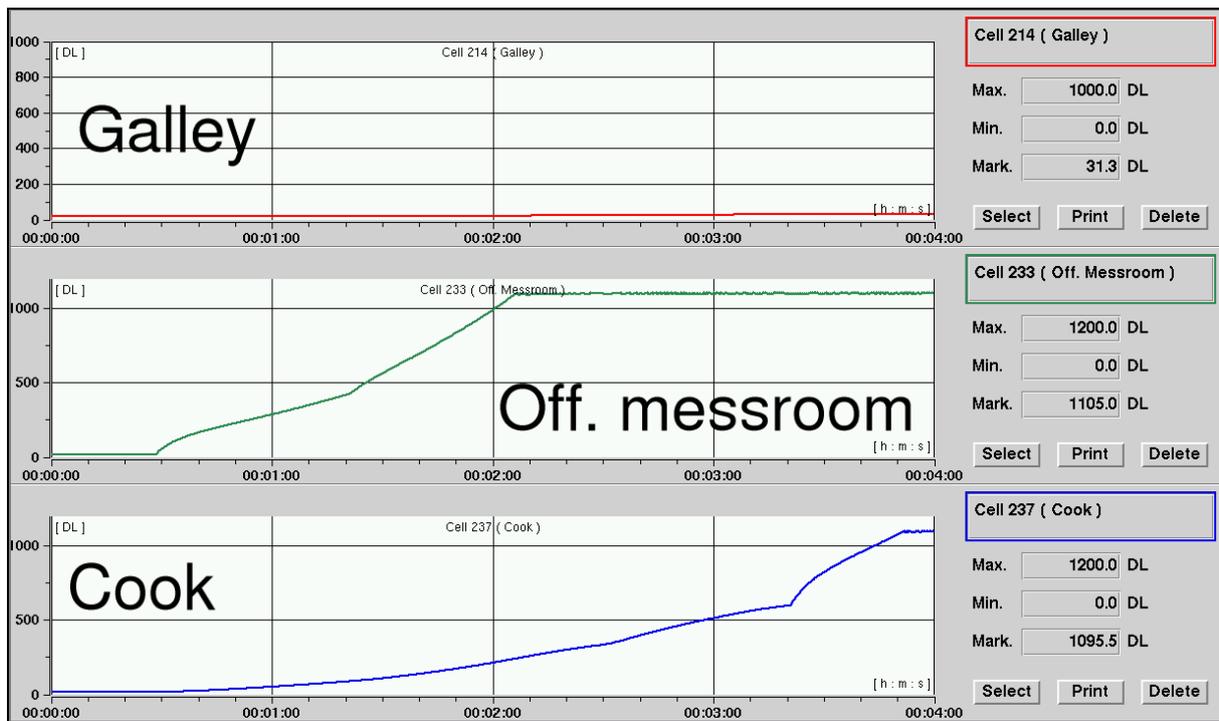


Abb. 10: Grafisches Display zum Entwicklungsverlauf ausgewählter Parameter am SST

4.5 Entwicklung und Integration des Entscheidungsunterstützungssystem MADRAS

Für das Entscheidungs- und Unterstützungssystem „Maritime Distress and Reliability Advisory System – MADRAS“, entwickelt von der Firma MARSIG in Rostock, wurde ein Integrationsmodul im SST mit Adapter zum Ship Handling Simulator entwickelt und dient als Assistenzsystem zur Überwachung und Steuerung von Sicherheitsprozessen im Bordbetrieb. Die Kopplung des Brückensystems an den Safety und Security Simulator repräsentiert ein innovatives Trainingskonzept, bei dem während des Schiffsführungsprozesses simultan von der Brü-

cke auch sicherheitsrelevante Prozesse mit gesteuert, überwacht und beeinflusst werden können.

MADRAS wurde ursprünglich als ein Beratungssystem für die Schiffssicherheit konzipiert. Für die Erweiterung des Systems auf Security-Bereiche und zur Einbindung in die Full-Mission Simulationsumgebung des MSCW wurden u. a. folgende technische und funktionelle Anforderungen identifiziert und als zusätzliche Module entwickelt und implementiert:

- Simulationssoftware aufgrund ihrer Modularität schiffsspezifisch entwickelt, kann für andere Schiffe angepasst und übertragen werden
 - modulare Integration einzelner Notfallsituationen
 - System beinhaltet die Module: Feuer, Wassereintrich, brennbare Gase, Festkommen, Evakuierung und Security Komponenten
 - In der MADRAS Version für den SST werden auf dem Monitor dargestellt:
 - bei Feuer Temperaturverläufe und Gaskonzentrationen
 - bei Wassereintrich Messwerte zur Reststabilität
 - Handlungsempfehlungen in Notfall- und Gefahrensituationen
 - Protokollfunktion zur Auswertung durchgeführter Maßnahmen

Im Grundmenü des MADRAS Systems wird die Auswahl von Funktionsbereichen angeboten:

- Monitoring – Auflistung der aktivierten Sensoren (nach Sensortyp geordnet) und Darstellung der Messwerte in Diagrammen
- Decision Support – Auflistung von Handlungsempfehlungen bei Havarie- und Gefahrenereignissen, die vom angepasst sind, verbunden mit Möglichkeiten zur Kennzeichnung des Erfüllungsstandes der ergriffenen Maßnahmen sowie der Einblendung von zusätzlichen Erläuterungen und Hinweisen
- Overview – Darstellung von auswählbaren Decksansichten
- Device Control – tabellarische Übersicht der Sensordaten mit Sortiermöglichkeit von Sensorgruppen und detaillierte Anzeige auswählbarer Sensordaten
- Protocol Check – Ansicht des aufgezeichneten Protokolls mit Erfassung aller aufgelaufenen Alarme mit Daten bezüglich Alarmtyp, Eintrittszeitpunkt und Lokation. Je Sensor werden Anfangs-, Extrem- und aktueller Wert erfasst
- Control – Bereich zur Einstellung systembezogener Daten

Das MADRAS Simulationsmodul wurde von der Firma MARSIG weiter entwickelt und an der Hochschule die Integration des Entscheidungs-/Unterstützungssystems in den SST vorgenommen. Ebenfalls wurde die Kopplung von MADRAS an den SHS Brückenarbeitsplatz realisiert. So kann am SHS Brücke 1 der Simulationsablauf kontrolliert und überwacht werden. Zusätzlich wurde auch das Modul Grundberührung in das MADRAS System eingearbeitet. So werden bei der Notfallsituation „Grundberührung“ und Festkommen des Schiffes die betroffenen Bereiche im System angezeigt und die erforderlichen Kräfte zum Freikommen des Schiffes berechnet. In Abb. 11 ist exemplarisch das Monitoring Display mit den vorhandenen Sensoren im Decksplan dargestellt.

Bei Feuersausbruch oder Explosion meldet das System auf der Brücke Alarm und indiziert auf dem Display den Decksbereich und die betroffene Zelle. Bei Auftreten eines Gefahrenfalles (z. B. Gasaustritt) wird der Brückenoffizier vom System mit Hilfe von Maßnahmenabfragen

zu notwendigen Handlungsempfehlungen geführt (z. B. Verschlusszustand herstellen und Schließen von Brandtüren bzw. wasserdichte Türen im betroffenen Bereich), die direkt auf der Brücke einzuleiten sind bzw. dem Offizier als Anweisung für den Einsatztrupp vor Ort dienen (Abb. 12). Im Falle der Eskalation werden vom MADRAS System Evakuierungsmaßnahmen und kürzeste Wege zu den Sammelstationen vorgegeben, die am SST mit Hilfe der automatischen Trackpunktsteuerung (auch für Passagiere) eingeleitet werden können. Die Fluchtwege der Passagiere lassen sich durch flexible Kameraeinstellungen von der Brücke aus verfolgen. Der SST verfügt über 20 Kameraeinstellungen, mit denen Vorgänge auf den Decks bzw. im Schiffsinneren überwacht werden können.

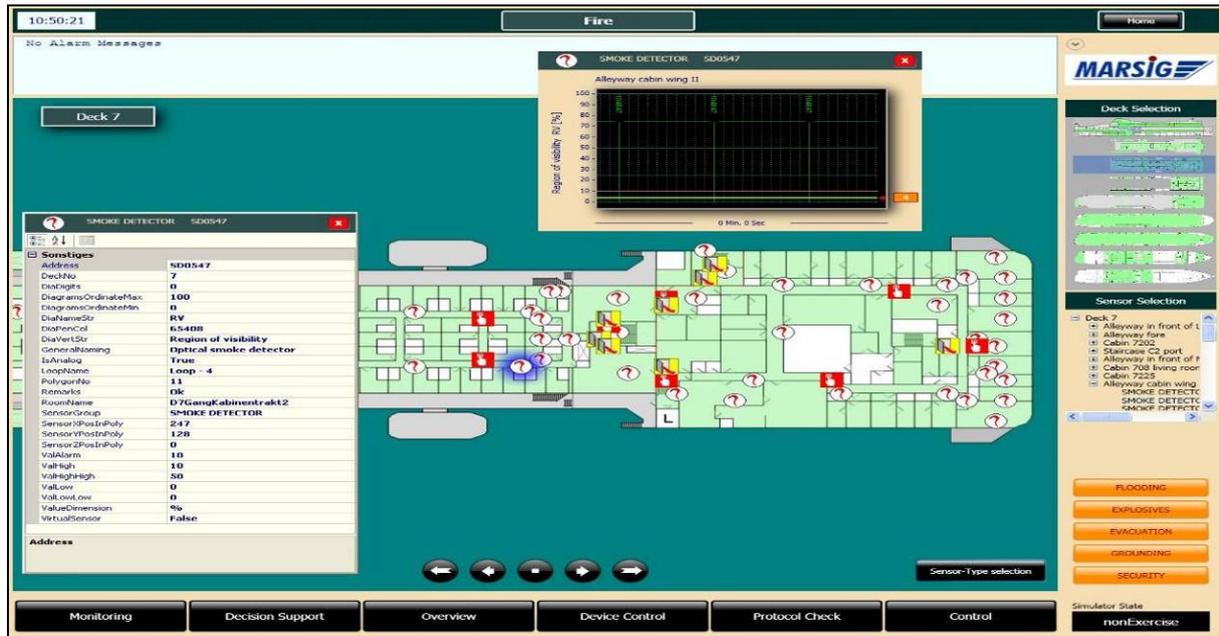


Abb. 11: EUS MADRAS – Deckansicht mit installierten Brandmeldern und Feuersensoren



Abb. 12: EUS MADRAS – Beispiel Grundmenü Fehlerbaumanalyse im Gefahrenfall

5 Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen der laufenden Untersuchungen und der Entwicklung des Safety Security Trainers wurden bisher die nachfolgend zusammengefassten Teilergebnisse erzielt:

- Weiterentwicklung Technisches Simulationssystem für das Sicherheitstraining in der Aus- und Weiterbildung in 3D (von RDE in enger Kooperation mit HSW) mit den folgenden wesentlichen Eigenschaften:
 - Bewegungs- und Mobilitätsmodell für Akteure auf dem Schiff und im Schiffsinneren
 - Kommunikationsmodell u. a. mit den Komponenten Bordtelefon und "Public Announcement"
 - Nutzungs- und Aktivierungsmodell der an Bord vorhandenen Sicherheitseinrichtungen und -systeme
 - Physikalisch hinterlegtes Modell für Sicherheits- und Gefahrenkomponenten
 - Generisches Modell für interaktive Konsolen auf Brücke und Maschinenkontrollraum
 - Implementiertes komplettes dreidimensionales Simulationsmodell des Schiffskörpers einer RoPax Fähre
 - Integriertes Brandmodell in das Simulationsmodell der RoPax Fähre
 - Integriertes Wassereintruchsmodell mit Stabilitätsmodell
- Methodische Umsetzung von Sicherheitstraining am SST
- Integriertes Entscheidungs-/ Unterstützungssystem MADRAS in den SST
- Vernetzung des SST mit dem SHS am MSCW
- Entwurf eines Editors – Modulares erweiterbares System für Modellierung anderer Schiffstypen und Integration weiterer Komponenten
- Einführungskurse für Endanwender am MSCW und an Bord
- Mit der Entwicklung des Safety und Security Trainers wurde ein Beitrag zur Schiffssicherheit und Gefahrenabwehr im zivilen maritimen Bereich erbracht. Dabei flossen Erkenntnisse aus analytischen Untersuchungen innerhalb des Projektes zur Sicherheitsforschung ein und wurden bei der Systementwicklung des SST-Simulators zur Verbesserung der Methodik bei der Integration Security-erhöhender Maßnahmen für den Bordbetrieb und in der Aus- und Weiterbildung mit berücksichtigt.

Gemäß den von der IMO eingeleiteten Initiativen wird es in Zukunft auf die Entwicklung und Einführung einer Sicherheitskultur in der Seeschifffahrt ankommen, um den Sicherheitsanforderungen in Safety und Security im Bord- und Hafenbetrieb nach heutigen Erkenntnissen gerecht zu werden. Das kommt in der Zusammenfassung „Accept Safety and Security“ treffend zum Ausdruck:

- Apply risk management
- Contemporary security knowledge
- Create security culture
- Enhance policies and procedures
- Protective measure
- Training commitment

6 References

- [1] Benedict K., Felsenstein C., Baldauf M.:
Challenges in Maritime Safety and Security Training, Using a specific Safety & Security Trainer (SST7), Fraunhofer Symposium Future Security, 5th Security Research Conference, September 7th – September 9th, 2010, Berlin
- [2] Felsenstein, C, Benedict K, Baldauf M.:
Development of a Simulation Environment for Training and Research in Maritime Safety and Security, Journal of Marine Technology and Environment/ Vol II/ 2010/ Editura Nautica
- [3] Felsenstein C, Benedict K, Baldauf M.:
New Methods for Maritime Safety and Security Training – Presentation of a new Safety & Security Trainer (SST7). MariTeam User Konferenz, Hamburg 3.-6.5. 2010
- [4] Felsenstein C., Benedict K., Baldauf M.:
New Methods for Maritime Safety and Security Training – Using a specific Safety & Security Trainer (SST7), MARTECH 2010 – “New Frontiers”, Singapore Maritime Academy (SMA) & Maritime an Port Authority of Singapore (MPA), Singapore 27th April to 2nd May 2010
- [5] IMO:
The Manila Amendments to the annex to the International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW), Manila, 2010
- [6] Benedict K, Felsenstein C., Motz F., Baldauf, M.:
“Improving the Security of Passengers on Ferries and New Methods for Safety and Security Training”. Vortrag bei „Future Security Conference“ Karlsruhe Oktober 2009
- [7] Benedict K., Felsenstein C., Baldauf M.:
Erweitertes Konzept für das Safety und Security Training, Vortrag beim Schiffahrtskolleg: Moderne Schifffahrt unter den Aspekten Umweltschutz und Sicherheit, Warnemünde, November 2008
- [8] Benedict K., Felsenstein C., Tuschling G., Baldauf M., Sauer T.:
Investigations into potential approaches for simulation-based Safety and Security Training. IAMU 9th Annual General Assembly and Conference of the International Association of Maritime Universities (IAMU), San Francisco, California USA October 19-22, 2008 Proceedings p.1-17
- [9] Benedict K., Felsenstein C., Tuschling G., Baldauf M.:
New Approach for Safety and Security Training in mars² Simulator. in: K. Benedict (Editor) Proceedings of 35th International Marine Simulator Forum (IMSF), Warnemünde, 08.-12. Sept. 2008 – ISBN 978-3-939159-55-1
- [10] IMO:
International Convention on Standards of Training Certification and Watchkeeping for Seafarers and the STCW – Code and amendments, London 1997
- [11] “International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers”, 1978, as amended in 1995 (STCW Convention), and “Seafarer’s Training, Certification and Watchkeeping Code (STCW Code)“, International Maritime Organization (IMO), London, 1996